

UZ 16

Bürogeräte mit Druckfunktion

(Drucker, Kopierer, Multifunktionsgeräte)

Version 6.0

Ausgabe vom 1. Jänner 2014

Umweltzeichen - Produkte finden Sie im Internet unter

www.umweltzeichen.at

Für weitere Informationen kontaktieren Sie bitte eine der Umweltzeichen-Adressen

Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft,
Umwelt und Wasserwirtschaft, Abteilung VI/5
Ing. Josef Raneburger
Stubenring 1, A-1010 Wien
Tel: +43 (0)1 515 22-1250; Fax: Dw. 7649
e-m@il: josef.raneburger@lebensministerium.at
http://www.umweltzeichen.at

VKI Verein für Konsumenteninformation,
Team Umweltzeichen
DI Oswald Streif
Linke Wienzeile 18, A-1060 Wien
Tel: +43 (0)1 588 77-272; Fax: Dw. 73
e-m@il: ostreif@vki.at
http://www.konsument.at/umweltzeichen

Inhalt

Anhänge zur Vergabegrundlage:

Anhang D-V	Akustik/Schallemissionen:	Druckvorlage für Prüfungen bei Farbdruck
Anhang B-M	Baugleiche Geräte	Definition und Prüfumfang
Anhang E-M1	Energie:	Auslegungshilfe zu Rückkehrzeiten, Berechnungsbeispiele zum Typischen Stromverbrauch und Vorgaben zur Einteilung der Leerlaufzustände
Anhang E-M2	Energie:	Messung und Messprotokoll
Anhang E-I	Energie:	Nutzerinformation
Anhang R-L1	Recyclinggerechte Konstruktion:	Prüfliste (als Anlage 3a dem Antrag beizufügen)
Anhang R-L2	Stoffbezogene Anforderungen an Verbrauchsmaterialien/ Materialanforderungen an die Kunststoffe der Gehäuse:	Liste der relevanten Stoffe, die die Kriterien für die Einstufung als PBT- und SVHC-Stoffe erfüllen sowie Liste der Stoffe, die gemäß REACH Artikel 59 Absatz 1 aufgenommen wurden (sogenannte Kandidatenliste) zum Zeitpunkt der Veröffentlichung der Vergabegrundlage.
Anhang S-M	Stoffemissionen:	Prüfverfahren für die Bestimmung von Emissionen aus Hardcopygeräten

Formblätter und Prüflisten, die auszufüllen und dem Antrag als Anlage beizufügen sind:

Anlage 0	Checkliste und Erklärungen des Antragstellers	
Anlage 1	Erklärung des Herstellers	
Anlage 2	Erklärung des Inverkehrbringers	
Anlage 3a	Recyclinggerechte Konstruktion:	Prüfliste (= ausgefüllter Anhang R-L1)
Anlage 3b	Recyclinggerechte Konstruktion:	ausgefülltes Formblatt der Joint Position Guidance on implementing article 11 of Directive 2002/96/EG (WEEE), Annex A

Anlage 4	Gehäuse-Kunststoffe:	Erklärung des Herstellers
Anlage 5	Kunststoffmaterialien:	Erklärung der Kunststoffhersteller
Anlage 6a	Toner/Tinten:	Erklärung des Herstellers
Anlage 6b	Toner/Tinten	Sicherheitsdatenblätter
Anlage 6c	Toner	Ames-Test, sofern im MSDS nicht negativ ausgewiesen
Anlage 7a	Stoffemissionen:	Ergebnisse der Emissionsprüfung
Anlage 7b	Stoffemissionen	Prüfbericht
Anlage 8a	Energie/Akustik:	Ergebnisse der Messungen zur Energie, zu den ermittelten Seitendurchsätzen sowie der Bestimmung des Schallleistungspegels nach 3.5.2
Anlage 8b	Energie:	Protokoll zur Messung der Leistungsaufnahme und der Rückkehrzeiten nach Anhang E-M2
Anlage 8c	Energie:	Protokoll zur Messung und Ermittlung des Typischen Stromverbrauches (TSV) bei Monochromdruck nach Anhang E-M2. Dies soll mindestens das „TEC Data Collection Worksheet“ des Energy Stars umfassen.
Anlage 9	Akustik/Schallemissionen:	Ergebnisse der Bestimmung des Schallleistungspegels nach 3.5.1
Anlage 10	Akustik/Schallemissionen:	Akkreditierungsnachweis des Labors, das die Messungen durchgeführt hat
Anlage 11	Wiederverwendung und Verwertung von Geräten:	Erklärung des Inverkehrbringers
Anlage 12	Nutzerinformation:	Informations-und-Datenblatt
Anlage 12a	Nutzerinformation:	Auszüge der Produktunterlagen (bei Bedarf)
Anlage 13	Herstellererklärung zur Baugleichheit	Erklärung des Herstellers

1 Einführung

1.1 Vorbemerkung

Die vorliegende Richtlinie zur Vergabe des Österreichischen Umweltzeichens UZ 16 „Bürogeräte mit Druckfunktion“ basiert auf der deutschen Richtlinie RAL UZ 171 „Bürogeräte mit Druckfunktion“ zur Vergabe des Umweltzeichens „Blauer Engel“.

Diese binationale Kooperation soll interessierten Herstellern die Nutzung zweier Zeichensysteme mit nur einer Prüfung ermöglichen. Aus diesem Grund wurden die Anforderungen für UZ 16 vollinhaltlich von RAL UZ 171 übernommen. Dies bedeutet auch, dass auf deutsche Normen, Gesetze und andere Vorschriften Bezug genommen wird.

1.2 Hintergrund

Aus Unternehmen und Privathaushalten sind IKT-Geräte nicht mehr wegzudenken. Dabei verursachen die Endgeräte wie Computer, Bürogeräte mit Druckfunktion und Telefone in den Haushalten mit Abstand den größten Anteil des IKT-bedingten Stromverbrauchs mit knapp 60 %. Der Anteil der Endgeräte in Unternehmen ist demgegenüber mit ca.12 % deutlich geringer.
Die mit dem Umweltzeichen ausgezeichneten Bürogeräte mit Druckfunktion (Drucker, Kopierer und Multifunktionsgeräte) verbrauchen im Vergleich zu den marktüblichen Durchschnittsgeräten deutlich weniger Strom. Durch den Einsatz von Geräten mit relativ geringem Strombedarf und geringen Leerlaufverlusten (außerhalb der regulären Nutzungsphase der Geräte) wird ein deutlicher Beitrag zum Klimaschutz geleistet.
Heute bestimmen elektrofotografische Geräte (LED- oder Laserdrucker) und Tinten(strahl)geräte den Markt. Seit einiger Zeit ist bekannt, dass elektrofotografische Geräte ebenso wie auch andere Haushaltsgeräte oder alltägliche Aktivitäten, wie z. B. Staubsaugen feine und ultrafeine Partikeln in die Raumluft freisetzen. Die Emissionen der elektrofotografischen Geräte und die möglichen gesundheitlichen Risiken der ultrafeinen Partikel (UFP) stehen in der öffentlichen Diskussion. Dies gilt u. a. auch für die elektrofotografischen Druckgeräte, die als Tischgeräte häufig in Privathaushalten, Heimbüros und Arbeitsplätzen in Unternehmen oder der öffentlichen Verwaltung anzutreffen sind.
Die Innenraumlufthygiene-Kommission des Umweltbundesamts (IRK) empfiehlt für solche Geräte einen Prüfwert für Emissionskammermessungen von 3,5 $x10^{11}$ Partikel je 10 Minute Druckzeit. Dieser von der Innenraumlufthygiene-Kommission (IRK) festgelegte Prüfwert wurde aus dem hygienischen Gesamtzusammenhang als Vorsorgewert abgeleitet. Die IRK verzichtete daher und angesichts der unterschiedlichen

chemischen Zusammensetzung der aus elektrofotografischen Druckgeräten emittierten Partikel auf eine toxikologische Einzelfallbetrachtung und stellt den Prüfwert stattdessen in den hygienischen Gesamtzusammenhang der Exposition im Büro und zu Hause. Dies bedeutet, dass bei seiner Festlegung sowohl die aus gängigen elektrofotografischen Druckgerätetypen und bei darin ablaufenden Vorgängen beobachteten Partikelmengen – als auch die die typischen stofflichen Partikelbestandteile und Partikelgrößenspektren berücksichtigt wurden.

Außerdem erfüllen die mit dem Umweltzeichen ausgezeichneten Bürogeräte mit Druckfunktion strenge Anforderungen an die recyclinggerechte Konstruktion und die Werkstoffwahl, sie schaffen damit gute Rahmenbedingungen für eine effiziente Rückgewinnung von eingesetzten Materialien und tragen zur Schonung der natürlichen Ressourcen bei.

Nicht zuletzt werden in den Kunststoffteilen der Umweltzeichengeräte schadstoffarme Materialien eingesetzt und somit die Gefahren für die Umwelt und die Risiken für die menschliche Gesundheit verringert.

1.3 Ziel des Umweltzeichens

Der Klimaschutz, die Verminderung des Energieverbrauches, die Minimierung der Leerlaufverluste, die Steigerung der Ressourceneffizienz und die Vermeidung von Schadstoffen und Abfall sind wichtige Ziele des Umweltschutzes.

Mit dem Umweltzeichen für Bürogeräte mit Druckfunktion können Geräte ausgezeichnet werden, die sich durch folgende Umwelteigenschaften auszeichnen:

- geringer Stromverbrauch;
- langlebige und recyclinggerechte Konstruktion;
- Vermeidung umweltbelastender Materialien;
- Geringe Innenraumluftbelastung und Geräuschemission am Arbeitsplatz und in der Wohnumwelt.

Darüber hinaus wird sichergestellt, dass die nachfolgenden gesetzlichen Anforderungen erfüllt werden:

- Die durch das Elektro- und Elektronikgesetz (ElektroG) [1] und die geplante Verordnung zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (ElektroStoffV)[2] in deutsches Recht umgesetzten

---

[1] Gesetz über das Inverkehrbringen, die Rücknahme und die umweltverträgliche Entsorgung von Elektro- und Elektronikgeräten, BGBl, 2005, Teil I, Nr. 17 (23.05.2005)

[2] Entwurf der Elektro- und Elektronikgeräte-Stoff-Verordnung (Stand 04.04.2012)

EU-Richtlinien 2002/96/EG [3] 2002/95/EG [4] und 2011/65/EU[5], die die Entsorgung regeln, sind beachtet. Unter Vorsorgeaspekten darüber hinaus gehende Anforderungen an Materialien werden eingehalten.

- Die durch das Batteriegesetz (BattG) [6] in deutsches Recht umgesetzte EU-Richtlinie 2006/66/EG [7] ist beachtet.
- Die durch die Gefahrstoffverordnung (GefSoffV) [8] in deutsches Recht umgesetzte Europäische Chemikalienverordnung REACH (1907/2006/EG) [9] und die EG-Verordnung 1272/2008 [10] (oder die Richtlinie 67/548/EWG), die die stofflichen Anforderungen definieren, werden berücksichtigt.

1.4 Begriffsbestimmungen

Für die Anwendung dieser Vergabegrundlage gelten die folgenden Begriffe und Begriffsbestimmungen.

Die folgenden Begriffsbestimmungen greifen soweit wie möglich die des ENERGY STARs, Version 1.1[11] auf. In einigen Fällen gibt es aber beim ENERGY STAR keine

---

[3] Directive on Waste from Electrical and Electronic Equipment, RL 2002/96/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über Elektro- und Elektronik-Altgeräte vom 27.01.2003

[4] Directive on the Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment, Richtlinie 2002/95/EG zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elelektronikgeräten, ABl Nr. L 37, 13.02.2003

[5] Richtlinie 2011/65/EU des Europäischen Parlamentes und des Rates über die Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Substanzen in Elektro- und Elektronikgeräten, ABl Nr. L 174, 88, 01.07.2011

[6] Batteriegesetz vom 25.06.2009, BGBl. I S. 1582

[7] Richtlinie 2006/66/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 06.09.2006 über Batterien und Akkumulatoren sowie Altbatterien und Altakkumulatoren, ABl Nr. L 339, S. 39, 2007, Nr. L 139 S. 40

[8] Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen vom 26.11.2010, BGBl. I S. 1643

[9] Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 18. Dezember 2006 zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH), zur Schaffung einer Europäischen Agentur für chemische Stoffe, zur Änderung der Richtlinie 1999/45/EG und zur Aufhebung der Verordnung (EWG) Nr. 793/93 des Rates, der Verordnung (EG) Nr. 1488/94 der Kommission, der Richtlinie 76/769/EWG des Rates sowie der Richtlinien 91/155/EWG, 93/67/EWG, 93/105/EG und 2000/21/EG der Kommission

[10] Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 16. Dezember 2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen, zur Änderung und Aufhebung der Richtlinien 67/548/EWG und 1999/45/EG und zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006

[11] „Energy Star Program Requirements for Imaging Equipment Table of Contents – Version 1.1"; siehe „Beschluß der Kommission vom 20. April 2009 zur Festlegung des Standpunktes der Gemeinschaft für einen Beschluß der nach dem Abkommen zwischen der Regierung der Vereinigten Staaten von Amerika und der Europäischen Gemeinschaft über die Koordinierung von Kennzeichnungsprogrammen für stromsparende Bürogeräte eingesetzten Verwaltungsorgane über die Änderung der Spezifikationen für bildgebende Geräte in Anhang C Teil VII des Abkommens" (2009/347/EG)

passenden Begriffsbestimmungen, so dass entweder vorhandene angepasst oder zusätzliche geschaffen werden mussten.

1.4.1 Geräteausführungen

Hinweis: Ein Pfeil (↑), der einem Begriff vorangestellt ist, weist darauf hin, dass dieser Begriff im Abschnitt 1.4 bestimmt ist.

1.4.1.1 Grundgerät

Darunter ist die einfachste Ausführung eines Gerätes zu verstehen, die tatsächlich als ein voll funktionsfähiges Modell angeboten wird. Das Grundgerät kann als Kompaktgerät oder als Kombination in ihren Funktionen verbundener Komponenten vorgesehen und geliefert werden.

1.4.1.2 Tinten(strahl)gerät

Dies ist ein Gerät, das Daten auf Papier oder ähnliche Materialien mittels Tinte oder Gel oder Wachs ausgibt.

1.4.1.3 Monochromdruckgerät

Gerät, das Daten ausschließlich im ↑ Monochromdruck auf Papier oder ähnliche Materialien aufbringen kann.

1.4.1.4 Farbdruckgerät

Gerät, das Daten im ↑ Farbdruck auf Papier oder ähnliche Materialien aufbringen kann.

1.4.1.5 Multifunktionsgerät

(in Anlehnung an die Begriffsbestimmung des ENERGY STAR, Version 1.1[11] für „Multifunction device" , hier aber eingeschränkt auf Geräte mit Druckeinheit): Ein handelsübliches Gerät mit Druckeinheit, das entweder ein Kompaktgerät oder eine Kombination von in ihren Funktionen verbundenen Komponenten ist. Die Fähigkeit, Einzelblatt-Bedarfskopien zu erstellen (zum Beispiel bei Geräten, die in erster Linie Fernkopierer sind), zählt nicht als Kopieren im Sinne dieser Vergabegrundlage. Ergänzung: Das Gerät muss mindestens zwei Hauptfunktionen ausführen und von diesen muss mindestens eine Drucken oder Kopieren sein.

1.4.1.6 Aufrüstung

Darunter sind jegliche Änderungen zu verstehen, die dazu führen, dass bei einem ↑ Grundgerät die Zahl der von dem Gerät erfüllten ↑ Hauptfunktionen steigt.

Dies umfasst im Wesentlichen: Änderungen der Gerätetechnik und ihrer Steuerung; sei es durch Änderung vorhandener oder Installation neuer Technik/Steuerung; sei es innerhalb oder außerhalb des Gerätes. Beispiele: Austausch vorhandener Bauteile in dem Gerät; Freigabe bestimmter Funktionen durch Einsetzen spezieller Bauteile (auch Chips) oder Installation geeigneter Steuerungsprogramme.

1.4.1.7 Aufrüstungsgrad

Grad der Ausstattung eines ↑ Grundgerätes mit den unter ↑ Aufrüstung beschriebenen Erweiterungen.

1.4.1.8 Auslieferungszustand

Der Zustand, in dem der Hersteller das Gerät ausliefert und in dem er die ↑ Aktivierungszeiten einzelner Betriebszustände festgelegt hat.

1.4.2 Hauptfunktionen

1.4.2.1 Hauptfunktion

Als Hauptfunktionen zählen ↑ Drucken, ↑ Kopieren, ↑ Digitalisieren und Weiterleiten von Daten sowie ↑ Senden und Empfangen elektronischer Nachrichten und Fernkopien.

1.4.2.2 Kopieren

Aufnahme von Daten über eine Bildabtasteinheit und deren Ausgabe durch Bedrucken von Papier oder ähnlichen Materialien. Die Anzahl der Ausdrucke eines Dokumentes muss wählbar sein.

1.4.2.3 Drucken

Ausgabe von Daten, die vom Gerät über eine Schnittstelle aufgenommen wurden, auf Papier oder ähnliche Materialien.

1.4.2.4 Digitalisieren und Weiterleiten von Daten

Digitalisieren von Daten über eine Bildabtasteinheit und Weiterleitung über eine Schnittstelle.

1.4.2.5 Senden und Empfangen elektronischer Nachrichten und Fernkopien

Senden und Empfangen elektronischer Nachrichten und Fernkopien (Telefaxe) mit internem Modem.

1.4.3 Drucken und Drucktechniken

1.4.3.1 Seitendurchsatz S_M

Damit ist die Zahl der DIN-A4-Seiten je Minute gemeint, die das Gerät beim Monochromdruck bedrucken kann, wenn es Daten auf Papier oder ähnlichen Materialien ausgibt. Der Seitendurchsatz S_M ist gemäß ISO/IEC 24734 zu ermitteln als der gemittelte ESAT-Wert, der sich im Bürobetrieb bei einseitigem Druck ergibt[12]. Wenn das Gerät über die Hauptfunktion Drucken verfügt ist der Seitendurchsatz nach dieser Norm zu ermitteln, ansonsten nach ISO/IEC 24735.

Bei Geräten mit ↑ Seitendruck kann für die Ermittlung auch die Druckvorlage nach ISO/IEC 10561 (Dr.-Grauert-Brief) oder alternativ auch das so genannte Continuous Printing verwendet werden.

Der Wert des Seitendurchsatzes ist nach dem im ENERGY STAR, Version 1.1, beschriebenen Verfahren auf ganze Werte zu runden.

1.4.3.2 Seitendurchsatz S_F

Damit ist analog zum ↑ Seitendurchsatz S_M die Zahl der DIN-A4-Seiten je Minute gemeint, die das Gerät beim Farbdruck bedrucken kann, wenn es Daten auf Papier oder ähnlichen Materialien ausgibt. Der Seitendurchsatz S_F ist analog zum Seitendurchsatz S_M gemäß ISO/IEC 24734 bzw. ISO/IEC 24735 zu ermitteln.

Bei Geräten mit ↑ Seitendruck kann für die Ermittlung auch die Druckvorlage nach ISO/IEC 10561 (Dr.-Grauert-Brief) oder alternativ auch das so genannte Continuous Printing verwendet werden.

1.4.3.3 Druckeinheit

Einheit des Gerätes, mit der Papier und ähnliche Datenträger bedruckt werden – sei es in der Hauptfunktion ↑ Kopieren, ↑ Drucken oder bei der Ausgabe von Fernkopien.

1.4.3.4 Seitendruck

Dies ist die Ausgabe von Daten auf Papier oder ähnliche Materialien, wobei eine Seite in einem kontinuierlichen Vorgang gedruckt wird. Bei ↑ Farbdruck kann je Farbe ein gesonderter Vorgang erforderlich sein (so genannter Serielldruck).

1.4.3.5 Zeilendruck

Dies ist die Ausgabe von Daten auf Papier oder ähnliche Materialien, wobei eine Seite in mehreren aneinander gereihten Einzelvorgängen bedruckt wird.

---

[12] In der englischsprachigen Ausgabe der Norm als „Office category"; „simplex printing"; „average ESAT" bezeichent.

1.4.3.6 Monochromdruck

Darunter ist ein Vorgang zu verstehen, bei dem die Daten so auf Papier oder ähnliche Materialien aufgebracht werden, dass sie monochrom erscheinen. Dies kann durch Einsatz von monochromem Farbmittel oder durch Mischung verschiedener Farbmittel erfolgen.

1.4.3.7 Schwarzfarbmitteldruck

Darunter ist ↑ Monochromdruck zu verstehen, bei dem ausschließlich schwarzes Farbmittel verwendet wird; das heißt schwarz wird nicht durch Mischung verschiedener Farbmittel (Mischschwarzdruck) erzeugt.

1.4.3.8 Farbdruck

Darunter ist ein Vorgang zu verstehen, bei dem die Daten ausschließlich oder zum Teil mit buntem Farbmittel auf Papier oder ähnliche Materialien aufgebracht werden.

1.4.4 Geräteteile

1.4.4.1 Bildabtasteinheit

Einheit des Gerätes, mit der Papier und ähnliche Datenträger optisch abgetastet werden, um sie in elektronische Daten umzuwandeln, die gespeichert, bearbeitet, umgewandelt oder übertragen werden können – meist mit dem Ziel, sie für die Datenverarbeitung in einem Gerät (Kopierer oder Multifunktionsgerät) oder in einem Rechner zu verwenden. (entspricht in der Beschreibung der Funktion überwiegend der Begriffsbestimmung des ENERGY STAR, Version 1.1[11] für „scanner").

1.4.4.2 Fernsprechmodem

Einheit des Gerätes, mit der Daten umgewandelt werden können, die über Fernsprechleitung ein- oder ausgehen.

1.4.4.3 Zubehör

(weitgehend entsprechend der Begriffsbestimmung des ENERGY STAR, Version 1.1 [11] für „accessory"): Ein Zusatzteil, das für den Normalbetrieb des ↑ Grundgerätes nicht notwendig ist, aber vor oder nach der Auslieferung hinzugefügt werden kann, um die Funktionen des Gerätes zu erhöhen oder zu ändern. Ein Zubehörteil kann getrennt und mit eigener Modellnummer oder zusammen mit einem Grundgerät als Teil eines Multifunktionsgerätepaketes oder einer Multifunktionsgerätekonfiguration verkauft werden.

Hinweise: a) Beispiele für Zubehör sind Sortierer, Papier-Großraumkassetten, Vorrichtungen für die Papier-Endbearbeitung, Zufuhren für großformatiges Papier, Mehrfach-Ausgabeeinheiten, auch Chips sowie Zähler. b) Die Leistungsaufnahme von Zubehör zählt nicht zu der Leistungsaufnahme des Gerätes, die der Inverkehrbringer in Anlage 12 aufführen muss.

1.4.4.4 Steuergerät

Dies ist ein Gerät, das als ↑ Zubehör die Funktionen des bildgebenden Produktes erweitert. Beispielsweise bereitet es an das Bürogerät mit Druckfunktion übertragene Daten auf, um eine besonders hohe Druckqualität zu erreichen. Das Steuergerät wird mit Strom über das Bürogerät mit Druckfunktion oder aus einer eigenen Quelle versorgt. Siehe die Begriffsbestimmung in der Version 1.1 [11] des ENERGY STAR für Druckgeräte unter „Digital Front-end (DFE)“.

1.4.4.5 Farbmittel

Mischung, in der Farbstoffe, Farbpigmente und weitere Zusatzstoffe in einem Trägermaterial wie Polymermatrix (z. B. bei Toner), Flüssigkeiten (z. B. bei Tinten), Gele, Wachse (z. B. feste Tinte) gelöst oder fein verteilt sind.

1.4.4.6 Farbmodul[13]

komplexes Modul (eines Druckers, Kopierers oder Fernkopierers), das neben dem Farbmittelbehälter auch Funktionselemente zum Übertragen der Farbmittel auf den Bedruckstoff enthalten kann (z. B. Tonermodul mit Tonerbehälter, Fotohalbleiter, Ladungseinheit, Reinigungseinheit und Resttonerbehälter oder Tintendruckkopf mit Düsensystem und einem oder mehreren integrierten Tintentanks).

1.4.4.7 Farbmittelbehälter

Vorratsbehälter für Farbmittel wie Toner (z.B. Tonerflaschen) oder Tinten (z.B. Tintentanks) u. ä.

1.4.5 Betriebszustände

Übersicht über die Hauptbetriebszustände:

Normalbetrieb:	Leerlaufzustände Z_i:		
Druckbetrieb, Kopierbetrieb usf.	Druckbereitschaft Z_a	Stromsparzustand/-zustände Z_b, Z_c usf.	Schein-Aus[14]

---

13 nach DIN 33870-1 und E DIN 33871-1, auch als All-in-one-Kartusche bezeichnet

14 Sofern dieser Zustand nicht von dem Gerät selbsttätig aktiviert wird, sondern durch Nutzereingriff (z. B. Betätigung eines Schalters) auftritt.

1.4.5.1 Normalbetrieb

(entsprechend der Begriffsbestimmung des ENERGY STAR, Version 1.1[11] für den Zustand „active", wobei dort die Bezeichnung „Hauptfunktion" nicht festgelegt ist): Im Normalbetrieb ist das Gerät an das Stromnetz angeschlossen und erfüllt eine ↑ Hauptfunktion.

Hinweis: Ein Beispiel für den Normalbetrieb ist der ↑ Druckbetrieb.

1.4.5.2 Druckbetrieb

Im Druckbetrieb gibt das Gerät Daten durch das Bedrucken von Papier und ähnlichen Materialien aus – sei es in der Hauptfunktion ↑ Kopieren, ↑ Drucken oder beim Fernkopieren.

1.4.5.3 Leerlaufzustand

(Z_a, Z_b, usf.): Zustand, in dem sich das Gerät nach dem ↑ Ende des Druckvorganges unmittelbar oder nach Ablauf einer ↑ Aktivierungszeit (t_{aA}, t_{bA}, …) befindet. Zu den Leerlaufzuständen zählt auch der ↑ Schein-Aus-Zustand, den der Nutzer durch Schalterbetätigung aktiveren kann oder in den das Gerät selbständig schaltet. In einem Leerlaufzustand ist im allgemeinen die ↑ Leistungsaufnahme (P_a, P_b, …P_S) des Gerätes geringer als im Druckbetrieb. Leerlaufzustände stellen Bereitschaftszustände dar, in denen das Gerät mehr oder weniger betriebsbereit ist, also mehr oder weniger schnell in den Druckbetrieb übergehen kann. ↑ Druckbereitschaft und Stromsparzustände sind Beispiele für Leerlaufzustände. In Bezug auf die Anforderungen des Österreichischen Umweltzeichens sind die Leerlaufzustände entsprechend Anhang E-M1 einzuteilen, das heißt gegeneinander abzugrenzen.

Hinweis: Zu den Leerlaufzuständen zählen zum Beispiel die vom ENERGY STAR, Version 1.1[11] beschriebenen Zustände „sleep" und „standby".

1.4.5.4 Druckbereitschaft

(entsprechend der Begriffsbestimmung des ENERGY STAR, Version 1.1[11] für den Zustand „Ready", hier aber eingeschränkt auf den ↑ Druckbetrieb): Der Leerlaufzustand Z_a, in dem das Gerät keine Ausgabe erzeugt, Betriebsbedingungen erreicht hat, noch nicht in einen ↑ Stromsparzustand eingetreten ist und bereit ist, mit minimaler Verzögerung in den Druckbetrieb zurückzukehren. Alle Gerätefunktionen können in diesem Zustand aktiviert werden, und das Gerät muss in der Lage sein, zum Druckbetrieb zurückzukehren, indem es auf die Nutzung von Eingabemöglichkeiten anspricht, die bei dem Gerät vorgesehen sind. Externe elektrische Impuls (wie Datennetzimpuls, Fernkopieeingang oder Fernsteuerung) und unmittelbare technische Be-

dieneingriffe (wie Betätigen eines Schalters oder Knopfes) gehören zu den Eingabemöglichkeiten.

Hinweis: Druckbereitschaft ist der Zustand, in dem sich das Gerät unmittelbar nach dem ↑ Ende des Druckvorganges befindet.

1.4.5.5 Stromsparzustand

Leerlaufzustand (Z_b, Z_c, …), in den das Gerät nach Ablauf einer ↑ Aktivierungszeit (t_{bA}, t_{cA}, …) schaltet und in dem im Allgemeinen seine ↑ Leistungsaufnahme (P_b, P_c, …) geringer ist als in Druckbereitschaft.

Hinweis: Im Allgemeinen gelangen Geräte nach dem Ende des Druckvorganges zuerst in Druckbereitschaft und später in einen Stromsparzustand. Ein Teil der Geräte hat einen Stromsparzustand, ein anderer Teil hat mehrere Stromsparzustände unterschiedlicher Leistungsaufnahme. Ein wiederum anderer Teil hat keinen Stromsparzustand. Diese Geräte verbleiben in Druckbereitschaft, in der die Leistungsaufnahme meist sehr niedrig ist, so dass die Druckbereitschaft die Funktion eines Stromsparzustandes erfüllt.

1.4.5.6 Ruhezustand

Ruhezustand: Der Zustand verminderter Leistungsaufnahme, in den das Gerät nach einer Zeit der Inaktivität selbstständig spätestens nach der in Tafel 3-4 festgelegten Zeiten eintritt. Alle Produktfunktionen können in diesem Zustand aktiviert werden und das Gerät muss durch Reaktion auf jegliche bei dem Gerät gegebene Eingabemöglichkeiten in eine Hauptfunktion wechseln können, wobei es zu Verzögerungen kommen kann. Zu diesen Eingabemöglichkeiten gehören externe elektrische Impulse (z.B. Netzimpulse, Faxanrufe oder Fernsteuerung) und unmittelbare physikalische Eingriffe (z.B. Betätigung eines Schalters oder einer Schaltfläche). Bei Bürogeräten mit alleiniger Hauptfunktion ↑ Kopieren kann der ↑ Schein-Aus Zustand auch der Ruhezustand sein, bei anderen Geräten jedoch nicht.

1.4.5.7 Schein-Aus

(entsprechend der Begriffsbestimmung des ENERGY STAR, Version 1.1[11] für den Zustand „off“): Der Energiezustand, in den das Gerät tritt, wenn es von Hand oder automatisch ausgeschaltet wurde, aber dennoch an das Stromnetz angeschlossen ist. Dieser Zustand wird durch einen Impuls beendet, wie zum Beispiel über einen Handschalter oder durch eine Zeitschaltuhr, die das Gerät in ↑ Druckbereitschaft bringt. Wenn dieser Zustand vom Nutzer von Hand aktiviert wird, wird er im englischen oft als „manual off“ bezeichnet und wenn er aus einem automatischen oder vorbestimm-

ten Signal aktiviert wird (zum Beispiel aufgrund einer Aktivierungszeit oder durch eine Zeitschaltuhr) wird er im englischen oft als „auto-off" bezeichnet.

1.4.6 Zeiten und Zeitpunkte

1.4.6.1 Ende des Druckvorganges

Zeitpunkt, zu dem bei einem Druckauftrag das letzte zu dem Druckauftrag gehörende Blatt Papier (oder ähnlichen Materiales) fertig bedruckt die ↑ Druckeinheit des Gerätes so weit verlassen hat, das es für einen Nutzer verfügbar ist. Dies ist zum Beispiel der Fall, wenn das Blatt das Ausgabefach des Gerätes erreicht hat. Wenn sich bei einem Gerät verschiedene Zeitpunkte ergeben können – zum Beispiel weil das Gerät mehrere Ausgabefächer hat – zählt der früheste dieser Zeitpunkte als das Ende des Druckvorganges im Sinne dieser Vergabegrundlage.

1.4.6.2 Aktivierungszeit (t_{aA}, t_{bA} usf.)

Die Zeit, die nach dem Ende des ↑ Druckvorganges vergeht, bis das Gerät in einen ↑ Leerlaufzustand übergeht. Hinweis: Für den ↑ Auslieferungszustand entspricht dies der Begriffsbestimmung des ENERGY STAR, Version 1.1[11] für „default delay time".

1.4.6.3 Rückkehrzeit (t_{iR})

Die Zeit, die das Gerät benötigt, um von einem ↑ Stromsparzustand in ↑ Druckbereitschaft überzugehen. Zu bestimmen ist die Rückkehrzeit als Differenz aus

a) der Zeit, die das Gerät von dem Stromsparzustand Z_i (also Z_a, oder Z_b oder …) aus benötigt, um einen bestimmten Druckauftrag auszuführen und
b) der Zeit, die das das Gerät vom Zustand Druckbereitschaft Z_a aus benötigt, um denselben Druckauftrag auszuführen.

(in Anlehnung an die Begriffsbestimmung des ENERGY STAR 3'2005 für „recovery time from sleep"[15])

1.4.7 Gruppenarbeitsunterstützung

1.4.7.1 Gruppenarbeitsunterstützung

Dies ist die Fähigkeit eines Gerätes, im Verbund mit anderen Geräten zu arbeiten. Das Gerät ist mit den folgenden drei Funktionen und Eigenschaften ausgestattet, die Arbeitsgruppen benötigen:

- ↑ Druckersprachenfähigkeit
- ↑ Papierhandhabung für Gruppenarbeit

---

[15] „Energy Star Qualified Imaging Equipment – Revised Terminology and Definitions", 16. 3. 2005

- ↑ Fernsteuerbarkeit durch Netzwerk-Administrator

1.4.7.2 Druckersprachenfähigkeit

Dies ist die Fähigkeit eines Gerätes, bei der Druckgeschwindigkeit gemäß ISO/IEC 24734 eine Druckersprache (Seitenbeschreibungssprache) wie beispielsweise Post-Script oder PCL ausführen zu können.

1.4.7.3 Papierhandhabung für Gruppenarbeit

Dies sind Funktionen, die die Papierhandhabung bei Gruppenarbeit unterstützen. Das Gerät hat mindestens drei der folgenden Merkmale:

- Kapazität für 500-Blatt-Zuführung (oder größer),
- mehrere Papierkassetten (für die Papierzufuhr),
- Papierschacht für DIN-B4-Briefumschläge (für die Papierzufuhr),
- Kapazität für 100-Blatt-Ausgabepapierschacht (oder größer),
- automatischer Beidseitdruck.

1.4.7.4 Fernsteuerbarkeit durch Netzwerk-Administrator[16]

Die Steuer- und Bedienbarkeit des Gerätes durch einen Netzwerk-Administrator ist über einen Netzzugriff möglich. Dies umfaßt Funktionen wie zum Beispiel: Einstellung von Benutzerzugriffskontrollen, Nutzungs- und Kostenverwaltung, Konfiguration des Gerätes und Erneuerungen von Geräteprogrammen[17].

1.4.8 Leistungsaufnahme und Stromverbrauch

1.4.8.1 Leistungsaufnahme des Gerätes

in den ↑ Leerlaufzuständen, also in Druckbereitschaft (P_a), in den Stromsparzuständen (P_b, P_c und so fort) und im Zustand ↑ Schein-Aus (P_S): Grundlage für die Beurteilung eines Gerätes ist seine gesamte Leistungsaufnahme, dass heißt die am Stromnetzanschluss des Gerätes gemessene Wirk-Leistungsaufnahme. Die Leistungsaufnahme von ↑ Zubehör zählt nicht zu der Leistungsaufnahme des Gerätes, die der Inverkehrbringer in Anlage 12 aufführen muss. Zu beachten sind die Aussagen in Anhang E-M2.

---

16 englisch: network administrator

17 englisch: firmware updates

1.4.8.2 Typischer Stromverbrauch bei Monochromdruck (TSV_M)

Dies ist der Stromverbrauch, wie er sich für einen als typisch angenommenen Nutzungszyklus für ein Gerät ergibt, ausgedrückt in Kilowattstunden pro Woche. Der TSV_M wird in großen Teilen gemäß dem ENERGY STAR-Verfahren bei Verwendung einer einfarbig schwarzen Druckvorlage ermittelt. Abweichungen und weitere Einzelheiten sind in Anhang E-M2 festgelegt.

2 Geltungsbereich

Diese Vergabegrundlage gilt für Geräte, die für Büroarbeiten gedacht sind (üblicherweise als Drucker, Kopierer und/oder als Multifunktionsgeräte bezeichnet) und die

- mindestens die Hauptfunktion Drucken oder Kopieren bieten,
- zumindest Standardpapiere mit einem Flächengewicht von 60 bis 80 g/m² monochrom oder farbig bedrucken können,
- Medien bis zu einem maximalen Format A3+ verarbeiten können,
- dabei als elektrofotografische Geräte (LED- oder Lasertechnik) mit Toner oder aber als Tinten(strahl)geräte mit Tinte (oder Gel, oder Wachs) arbeiten und
- deren Geräuschemission (als garantierter A-bewerteter Schallleistungspegel) beim
  ↑ Drucken oder Kopieren den Wert von 75 dB nicht überschreitet.

Die Anforderungen der Vergabegrundlage an die Farbmodule und -behälter sowie Farbmittel beziehen sich auf die unveränderte Originalausstattung der mit dem Umweltzeichen versehenen Geräte des jeweiligen Inverkehrbringers einschließlich der Materialien, die der Inverkehrbringer in den Produktunterlagen empfiehlt.

3 Anforderungen und Nachweise

3.1 Allgemeine Anforderungen

3.1.1 Recyclinggerechte Konstruktion

Bürogeräte mit dem Österreichischen Umweltzeichen müssen gut recycelbar sein. In der Prüfliste „Recyclinggerechte Konstruktion der Geräte“ (Anhang R-L1 zur Vergabegrundlage) sind Merkmale abgefragt, die Voraussetzung für eine gute Recyclingfähigkeit sind.
Zu solchen Merkmalen zählen unter anderem:

Baustruktur und Verbindungstechnik

Für Bürogeräte mit Druckfunktion gilt:
Vermeidung nicht lösbarer Verbindungen (zum Beispiel geklebt, geschweißt) zwischen unterschiedlichen Werkstoffen, soweit sie nicht technisch erforderlich sind;
Vorhandensein leicht lösbarer mechanischer Verbindungen;

Einfache Demontierbarkeit der Geräte durch eine Person oder maschinelle Zerlegung.

Werkstoffwahl

Gehäuseteile: Zur Begrenzung der Werkstoffvielfalt müssen aus Kunststoff hergestellte Gehäuseteile mit einer Masse über 25 Gramm aus einem Polymer oder Polymerblend bestehen. Die Kunststoffgehäuse dürfen aus bis zu vier voneinander trennbaren Polymeren oder Polymerblends bestehen.

Großformatige Gehäuseteile müssen so gestaltet sein, dass die eingesetzten Kunststoffe mit Hilfe vorhandener Recyclingtechniken für die Herstellung von hochwertigen, langlebigen Produkten verwendet werden können. Die Beschichtung von Sonderteilen ist so gering wie möglich zu halten und ist zu begründen.

Galvanische Beschichtungen sind nicht zulässig.

Die Verwendung von Rezyklat-Kunststoffen, die die Materialanforderungen nach Abschnitt 3.1.2 erfüllen, ist zulässig und erwünscht.

Verwertung von Geräte nach der Gebrauchsphase

Bauteile und Werkstoffe nach Anhang III ElektroG müssen leicht erkennbar und ausbaubar sein (z. B. Druckmodule, quecksilberhaltige Lampen für die Hintergrundbeleuchtung von Flüssigkristallanzeigen, Flüssigkristallanzeigen).

Der Inverkehrbringer hält Informationen über die Demontage der Geräte in Recycling- oder Behandlungsanlagen vor.

Der Inverkehrbringer informiert den Verein für Konsumenteninformation über die vorgesehene Art und Weise der Wiederverwertung von Teilen und der Entsorgung (Verwertung und Beseitigung) der Geräte.

Nachweis:

Der Hersteller füllt die Prüfliste „Recyclinggerechte Konstruktion“ (Anhang R-L1 zur Vergabegrundlage) aus (Anlage 3a). Die Anforderungen sind eingehalten, wenn in der Kategorie M immer mit „Ja“ geantwortet wurde.

Der Hersteller nennt die verwendeten Gehäuse-Kunststoffe für Teile mit einer Masse größer 25 Gramm und legt eine Kunststoffliste (gemäß Anlage 4) vor. Darin wird auch über die Bandbreite des durch den Hersteller zugelassenen Rezyklat-Anteiles in den Kunststoffen informiert.

Der Inverkehrbringer nennt die vorgesehenen Maßnahmen zur Wiederverwendung und Verwertung von Geräten in Anlage 11.

Der Inverkehrbringer erklärt in Anlage 2, dass er den von ihm beauftragten Recyclingunternehmen innerhalb eines Jahres nach Inverkehrbringen der Geräte die Informationen zugänglich macht, die für eine professionelle Demontage erforderlich sind

und legt hierzu das ausgefüllte Formblatt der Joint Position Guidance on implementing article 11 of Directive 2002/96/EG (WEEE), Annex A, als Anlage 3b vor. Der Annex A findet sich im Anhang R-L1.

3.1.2 Materialanforderungen

3.1.2.1 Materialanforderungen an die Kunststoffe der Gehäuse, Gehäuseteile

Halogenhaltige Polymere und Zusätze von halogenorganischen Verbindungen als Flammschutzmittel sind nicht zulässig.

- Von dieser Regelung ausgenommen sind:
- Fluororganische Additive (wie zum Beispiel Anti-Dripping-Reagenzien), die zur Verbesserung der physikalischen Eigenschaften der Kunststoffe eingesetzt werden, sofern sie einen Gehalt von 0,5 Gewichtsprozent nicht überschreiten.
- Fluorierte Kunststoffe wie z.B. PTFE.
- Kunststoffteile mit einer Masse kleiner oder gleich 25 Gramm. Diese dürfen jedoch keine PBB (polybromierte Biphenyle), PBDE (polybromierte Diphenylether) oder Chlorparaffine enthalten. (Diese Ausnahmeregelung gilt jedoch nicht für Tasten von Bedienfeldern.)
- Sonderteile aus Kunststoff, die in unmittelbarer Nähe von Heiz- und Fixiereinrichtungen installiert sind. Diese dürfen jedoch keine PBB, PBDE oder Chlorparaffine enthalten.
- Großformatige Kunststoffteile, die nachweislich wieder verwendet werden und die nach 3.1.3 gekennzeichnet sind. Diese dürfen jedoch keine PBB, PBDE oder Chlorparaffine enthalten.

Die in Kunststoffteilen mit einer Masse größer als 25 Gramm eingesetzten Flammschutzmittel sind vertraulich an den Verein für Konsumenteninformation zu übermitteln und durch die CAS-Nummern zu charakterisieren.

Ferner dürfen den Kunststoffen als konstitutionelle Bestandteile keine Stoffe zugesetzt sein, die eingestuft sind als

- krebserzeugend der Kategorien 1A oder 1B nach Tabelle 3.1 des Anhangs VI der EG-Verordnung 1272/2008[18];

---

[18] Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2008 über die Einstufung und Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen zur Änderung und Aufhebung der Richtlinien 67/548/EWG und 1999/45/EG und zur Änderung der Verordnung EG 1907/2006 Anhang VI Harmonisierte Einstufung und Kennzeichnung – Tabellen, Tabelle 3.1: Die Liste der harmonisierten Einstufung und Kennzeichnung gefährlicher Stoffe aus Anhang I der Richtlinie 67/548/EWG, kurz GHS-Verordnung, in der jeweils gültigen Fassung

- erbgutverändernd der Kategorien 1A oder 1B nach Tabelle 3.1 des Anhangs VI der EG-Verordnung 1272/2008;
- fortpflanzungsgefährdend der Kategorien 1A oder 1B nach Tabelle 3.1 des Anhangs VI der EG-Verordnung 1272/2008;
- persistent, bioakkumulierbar und toxisch (PBT-Stoffe) oder sehr persistent oder sehr akkumulierbar (vPvB-Stoffe) nach den Kriterien des Anhangs XIII der REACH-Verordnung[19]
- oder besonders besorgniserregend aus anderen Gründen und die in die gemäß REACH Artikel 59 Absatz 1 erstellte Liste (sogenannte. Kandidatenliste) aufgenommen wurden[20].

Ausgenommen sind prozessbedingte, technisch unvermeidbare Verunreinigungen und Beimengungen unterhalb von 0,1 Gewichtsprozent der jeweiligen Kunststoffmaterialien.

Nachweis:

Der Hersteller erklärt die Einhaltung der Anforderungen in Anlage 1. Bezüglich der Flammschutzmittel veranlasst er eine schriftliche Erklärung der Kunststofflieferanten an den Verein für Konsumenteninformation, dass die auszuschließenden Substanzen in Gehäusekunststoffen nicht zugesetzt sind (Anlage 5). Das betrifft auch eingesetzte Rezyklatkunststoffe. Zugleich verpflichtet er sich, die Lieferanten der Gehäusekunststoffe zu veranlassen, die chemische Bezeichnung der eingesetzten Flammschutzmittel (CAS-Nr.) vertraulich an den Verein für Konsumenteninformation zu übermitteln (ebenfalls Anlage 5).

3.1.2.2 Materialanforderungen an die Kunststoffe der Leiterplatten

Dem Trägermaterial der Leiterplatten dürfen keine PBB (polybromierte Biphenyle), PBDE (polybromierte Diphenylether) oder Chlorparaffine zugesetzt sein.

Nachweis:

Der Hersteller erklärt die Einhaltung der Anforderung in der Anlage 1 oder legt Erklärungen der Leiterplattenlieferanten vor, dass die ausgeschlossenen Substanzen nicht enthalten sind.

---

[19] Liste der relevanten Stoffe, die die Kriterien für die Identifizierung als PBT- und vPvB-Stoffe erfüllen (Stand 24.12.2010), vgl. Anhang R-L2

[20] Stand zum Zeitpunkt der Veröffentlichung der Vergabegrundlage

3.1.3 Kennzeichnung von Kunststoffen

Kunststoffteile, mit einer Masse über 25 Gramm und eine ebene Fläche von mindestens 200 Quadratmillimetern aufweisen, müssen dauerhaft nach ISO 11469:2000 unter Beachtung von ISO 1043 Teil 1 bis 4 gekennzeichnet sein. Ausgenommen sind Kunststoffteile, die in wieder verwendeten komplexen Baugruppen enthalten sind.

Nachweis:

Der Hersteller erklärt die Einhaltung der Anforderung in Anlage 3a.

3.1.4 Druckpapier

Die Geräte müssen Recyclingpapiere aus 100 % Altpapier verarbeiten können, sofern diese den Anforderungen der EN 12281 entsprechen. Es ist dem Inverkehrbringer freigestellt, dem Nutzer bestimmte Sorten Recyclingpapier zu empfehlen.
Die Nutzerinformationen müssen die Aussage enthalten: „Dieses Gerät ist zur Verarbeitung von Recyclingpapier geeignet.“ Der Hinweis auf die EN 12281 kann dabei eingefügt werden.

Nachweis:

Der Inverkehrbringer legt das Produkt- und Informationsdatenblatt vor (Anlage 12; siehe auch Abschnitt 4)

3.1.5 Beidseitiges Drucken und Kopieren

Bürogeräte mit Druckfunktion nach Abschnitt 2 müssen die Möglichkeit zum beidseitigen Bedrucken von DIN-A4-Papier bieten (vgl. Tab. 1)

Tabelle 1: Anforderungen an das automatische beidseitige Bedrucken und Kopieren[21]

Seitendurchsatz S_M [22] [DIN-A4-Seiten je Minute]		Mindestanforderungen an das beidseitige Bedrucken und Kopieren
Farbdruckgeräte	Monochromdruckgeräte	
≤19	≤ 24	Die Geräte müssen eine manuelle (Kopiergeräte) oder eine zusätzliche Software gestützte (Drucker, Multifunktionsgeräte) Möglichkeit zum beidseitigen

[21] Vgl. Energy Star Program Requirements for Imaging Equipment; Version 1.1, Abschnitt 3, oder aktuelle Version

[22] Siehe die Begriffsbestimmung im Punkt 1.4.3.1.

Seitendurchsatz S_M [22] [DIN-A4-Seiten je Minute]		Mindestanforderungen an das beidseitige Bedrucken und Kopieren
Farbdruck-geräte	Monochrom-druckgeräte	
		Drucken und Kopieren bieten.
> 19 - 39	> 24 - 44	Die Geräte müssen standardmäßig mit einer Einrichtung zum beidseitigen Drucken und Kopieren ausgestattet sein oder diese muss als Zusatzausstattung angeboten werden.
> 39	> 44	Die Geräte müssen standardmäßig mit einer Einrichtung zum beidseitigen Drucken und Kopieren ausgestattet sein.

Der Inverkehrbringer hat in den Nutzerinformationen über die Möglichkeiten zum beidseitigen Bedrucken von Papier, das Vorhandensein einer Duplex-Einrichtung oder deren Nachrüstbarkeit zu informieren.

Nachweis:
Der Inverkehrbringer erklärt die Einhaltung der Anforderung in Anlage 2 und legt das Produkt- und Informationsdatenblatt vor (Anlage 12; siehe auch Abschnitt 4).

3.1.6 Fotoleitertrommeln

Fotoleitertrommeln dürfen kein Selen, Blei, Quecksilber oder Cadmium und deren Verbindungen als konstitutionelle Bestandteile enthalten.
Verschlissene Fotoleitertrommeln müssen vom Inverkehrbringer (frei Annahmestelle) zurückgenommen werden und entweder zur Wiederverwendung aufgearbeitet oder werkstofflich verwertet werden.
In den Nutzerinformationen ist auf die Rücknahme und die Annahmestelle hinzuweisen. Diese muss sich in Österreich befinden oder in dem Land, in dem das Gerät mit Bezug auf das Österreichischen Umweltzeichen angeboten wird.

Nachweis:
Der Hersteller erklärt in Anlage 1, dass die genannten Stoffe nicht enthalten sind und der Inverkehrbringer in Anlage 2, dass ausgetauschte Fotoleitertrommeln zurückgenommen und verwertet werden. Er nennt die Verwertungsart (Anlage 11 oder 12) und weist in dem Produkt- und Informationsdatenblatt auf die Rücknahme hin (Anlage 12; siehe auch Abschnitt 4).
Sicherheitsdatenblätter werden der Verein für Konsumenteninformation auf Anforderung übermittelt.

3.1.7 Reparatursicherheit der Geräte

Der Inverkehrbringer verpflichtet sich, dafür zu sorgen, dass für die Reparatur der Geräte die Ersatzteilversorgung und die zur Reparatur notwendige Infrastruktur für mindestens 5 Jahre ab Produktionseinstellung sichergestellt und dass der Nutzer über diese Verfügbarkeit von Ersatzteilen informiert wird.

Unter zu ersetzenden Teilen sind solche Teile zu verstehen, die typischerweise im Rahmen der üblichen Nutzung eines Produktes ausfallen können. Andere, regelmäßig die durchschnittliche Lebensdauer des Produktes überdauernde Teile dagegen müssen nicht als Ersatzteile vorgehalten werden.

Nachweis:

Der Inverkehrbringer weist die Einhaltung der Anforderung mit dem Produkt- und Informationsdatenblatt nach (Anlage 12; siehe auch Abschnitt 4).

3.1.8 Wartung der Geräte

Die Wartung hat Einfluss auf die umweltbezogenen Eigenschaften der Geräte. Sie sollte daher nur durch geschulte bzw. sachkundige Personen erfolgen. Die Nutzerinformationen müssen Hinweise zur Reinigung und Wartung der Geräte enthalten, sofern solche Maßnahmen notwendig sind. Die Nutzer sind über einen eventuell erforderlichen Austausch eines Ozon- oder Staubfilters zu informieren.

Nachweis:

Der Inverkehrbringer weist in dem Produkt- und Informationsdatenblatt auf Art und Umfang notwendiger Wartungsmaßnahmen und deren Durchführung durch sachkundige Personen hin (Anlage 12; siehe auch Abschnitt 4).

3.1.9 Rücknahme der Geräte

Der Inverkehrbringer verpflichtet sich, die Anforderungen des ElektroG vollständig einzuhalten.

Die vom Inverkehrbringer benannten Annahmestellen müssen sich in Österreich befinden oder in dem Land, in dem das Gerät mit Bezug auf das Österreichische Umweltzeichen angeboten wird. Die Produktunterlagen des Gerätes müssen Informationen über die Rückgabemöglichkeiten enthalten.

Nachweis:

Der Inverkehrbringer erklärt die Einhaltung der Anforderung in Anlage 2 und belegt sie mit Vorlage des Produkt- und Informationsdatenblatts (Anlage 12; siehe auch Abschnitt 4).

3.1.10 Verpackung

Die für die Verpackung der Geräte verwendeten Kunststoffe dürfen keine halogenhaltigen Polymere enthalten.
Die verwendeten Kunststoffe sind entsprechend der Verpackungsverordnung in den jeweils gültigen Fassungen zu kennzeichnen.

Nachweis:

Der Inverkehrbringer erklärt die Einhaltung der Anforderung in Anlage 2.

3.2 Farbmodule und Farbmittelbehälter

3.2.1 Recyclinggerechte Gestaltung und Wiederverwendung

Die vom Inverkehrbringer als Originalausstattung mitgelieferten sowie die in den Produktunterlagen für das jeweilige Gerät zur Verwendung empfohlenen Farbmodule und -behälter für Farbmittel, wie Toner, Tinten, Gele, Wachse u, ä. müssen so beschaffen sein, dass sie einer Wiederverwendung oder einer werkstofflichen Verwertung zugeführt werden können. Sie müssen die sie betreffenden Anforderungen in der Prüfliste „Recyclinggerechte Konstruktion“ (Anhang R-L1 zur Vergabegrundlage) erfüllen. Eine Wiederverwendung hat stets Vorrang vor einer Verwertung. Daher dürfen Vorrichtungen, die speziell eine nochmalige Nutzung von Farbmodulen verhindern sollen, nicht an den Modulen angebracht sein.
Bei Geräten, deren Erstausstattung mit Farbmodulen hinsichtlich des Farbmittelvorrats untypisch gering ist, muss der Nutzer deutlich auf diese Tatsache aufmerksam gemacht werden.

Nachweis:

Der Hersteller erklärt die Einhaltung der Anforderung indem er die entsprechenden Abschnitte in der Prüfliste „Recyclinggerechte Konstruktion“.(Anhang R-L1der Vergabegrundlage) ausfüllt und alle M-Anforderungen mit „JA“ beantwortet.
Der Inverkehrbringer informiert den Verein für Konsumenteninformation *durch Anlage 11 über die vorgesehene Wiederverwendung bzw. Verwertung.*

Er informiert außerdem über eine gegebenenfalls untypische Ergiebigkeit der mit dem Gerät gelieferten Ausstattung an Toner- oder Tintenmodulen in dem Produkt- und Informationsdatenblatt *(Anlage 12; siehe auch Abschnitt 4).*

3.2.2 Rücknahme

Der Inverkehrbringer verpflichtet sich, die von ihm gelieferten oder in den Produktunterlagen zur Verwendung empfohlenen Farbmodule und Farbmittelbehälter zurückzunehmen, um sie vorrangig einer Wiederverwendung oder werkstofflichen Verwertung zuzuführen. Das bezieht sich auch auf Resttonerbehälter. Eine Beauftragung Dritter (Händler oder Serviceeinrichtungen oder Unternehmen, die solche Module wieder aufarbeiten) ist möglich. Ersteren sind Hinweise zum Umgang mit Resttoner zu liefern.

Nicht verwertbare Produktteile sind sachgemäß zu entsorgen.

Die Rücknahme der Module und Behälter erfolgt kostenfrei durch vom Inverkehrbringer benannte Annahmestellen, bei denen die Produkte abgegeben werden können oder an die sie versandt werden können. (Annahmestellen im Ausland sind nur zugelassen, wenn eine portofreie Sendung dorthin möglich ist.) Die Produktunterlagen müssen Informationen über die Rückgabemöglichkeiten enthalten.

Nachweis:

Der Inverkehrbringer weist die Einhaltung der Anforderung in dem Produkt- und Informationsdatenblatt nach (Anlage 12; siehe auch Abschnitt 4).

Er erklärt die Einhaltung in Anlage 2 und dokumentiert die Hinweise an den Verwerter zum Umgang mit Resttoner (z.B. durch das EG-Sicherheitsdatenblatt) und durch den Hinweis: „Freisetzung von Tonerstaub in die Atemluft vermeiden“) (Anlage 6b).

3.2.3 Besondere Hinweise zur Handhabung der Tonermodule

Tonermodule und -behälter müssen so verschlossen sein, dass bei Lagerung und Transport kein Toner austreten kann. In den Nutzerinformationen muss der Gerätenutzer ausdrücklich auf den sachgemäßen Umgang mit Tonermodulen aufmerksam gemacht werden. Die Nutzerinformationen müssen Hinweise darauf enthalten, dass Tonermodule nicht gewaltsam geöffnet werden dürfen und dass bei eventuellem Austritt von Toner in Folge unsachgemäßer Handhabung das Einatmen von Tonerstaub und ein Hautkontakt vorsorglich zu vermeiden ist. Es ist darauf hinzuweisen was zu tun ist, wenn es dennoch zu einem Hautkontakt kommen sollte.

Es ist hervorzuheben, dass Tonermodule für Kinder unzugänglich aufzubewahren sind.

Nachweis:

Der Inverkehrbringer legt das Produkt- und Informationsdatenblatt vor (Anlage 12; siehe auch Abschnitt 4).

3.2.4 Stoffbezogene Anforderungen an Verbrauchsmaterialien

3.2.4.1 Gefahrstoffe

Farbmittel, wie Toner, Tinten, feste Tinten u. ä. dürfen als konstitutionelle Bestandteile keine Stoffe zugesetzt sein, die

a) krebserzeugend der Kategorien 1A, 1B oder 2 nach Tabelle 3.1 des Anhangs VI der EG-Verordnung 1272/2008 aufgeführt sind;

b) erbgutverändernd der Kategorien 1A, 1B oder 2 nach Tabelle 3.1 des Anhangs VI der EG-Verordnung 1272/2008 aufgeführt sind;

c) fortpflanzungsgefährdend der Kategorien 1A, 1B oder 2 nach Tabelle 3.1 des Anhangs VI der EG-Verordnung 1272/2008 aufgeführt sind;

d) persistent, bioakkumulierbar und toxisch (PBT-Stoffe) oder sehr persistent oder sehr akkumulierbar (vPvB-Stoffe) nach den Kriterien des Anhangs XIII der REACH-Verordnung [23]

e) oder besonders besorgniserregend aus anderen Gründen und die in die gemäß REACH Artikel 59 Absatz 1 erstellte Liste (sogenannte Kandidatenliste) aufgenommen wurden[24].

Darüber hinaus dürfen die Farbmittel als konstitutionelle Bestandteile keine Stoffe enthalten, die zu einer Kennzeichnung des Gemisches gemäß Tabelle 3.1 oder 3.2 des Anhanges VI der EG-Verordnung mit den folgenden R- oder H-Sätzen führen oder die Kriterien für eine derartige Einstufung erfüllen:

H 370 (R 39/23/24/25/26/27/28) Schädigt die Organe

H 371 (R 68/20/21/22) Kann die Organe schädigen

H 372 (R 48/25/24/23) Schädigt die Organe bei längerer oder wiederholter Exposition

H 373 (R 48/20/21/22) Kann die Organe schädigen bei längerer oder wiederholter Exposition

Nachweis:

Der Antragsteller weist die Einhaltung der Anforderung durch Vorlage einer Erklärung des Geräteherstellers oder des Tinten- bzw. Tonerherstellers nach (Anlage 6a). Sicherheitsdatenblätter für alle Farbmittel sind bei Antragstellung vorzulegen (Anlage

---

[23] Liste der relevanten Stoffe, die die Kriterien für die Identifizierung als PBT- und vPvB-Stoffe erfüllen (Stand 24.12.2010), vgl. Anhang R-L2

[24] Stand zum Zeitpunkt der Veröffentlichung der Vergabegrundlage.

6b). Sofern die Sicherheitsdatenblätter für Toner keinen negativen AMES-Test ausweisen, ist das Testergebnis dafür separat nachzuweisen (Anlage 6c).

3.2.4.2 Schwermetalle

Tonern und Tinten dürfen keine Stoffe zugesetzt sein, die Quecksilber-, Cadmium-, Blei-, Nickel- oder Chrom-VI-Verbindungen als konstitutionelle Bestandteile enthalten. Ausgenommen sind hochmolekulare Nickel-Komplexverbindungen als Farbmittel.

Herstellungsbedingte Verunreinigungen durch Schwermetalle, wie z.B. Kobalt- und Nickeloxide, sind so gering wie technisch möglich und wirtschaftlich zumutbar zu halten (Minimierungsgebot).

Nachweis:

Der Antragsteller weist die Einhaltung der Anforderung durch Vorlage einer Erklärung des Geräteherstellers oder des Tinten- bzw. Tonerherstellers nach (Anlage 6a).

3.2.4.3 Azo-Farbmittel

In Tonern und Tinten dürfen keine Azo-Farbmittel (Farbstoffe oder Farbpigmente) eingesetzt werden, die krebserzeugende aromatische Amine freisetzen können, die in der Liste aromatischer Amine in der Verordnung (EG) 1907/2006 (REACH-Verordnung), Anhang XVII, Anlage 8[25] (s. auch TRGS 614)[26] genannt sind.

Nachweis:

Der Antragsteller weist die Einhaltung der Anforderung durch Vorlage einer Erklärung des Geräteherstellers oder des Tinten- bzw. Tonerherstellers nach (Anlage 6a).

3.2.4.4 Biozide in Tinten

Den Tinten dürfen als aktive Biozide nur solche Stoffe zugesetzt sein, die als so genannte alte Stoffe in der EG-Verordnung 2032/2003 geändert durch die EG-Verordnung 1048/2005 [27] im Anhang II gelistet sind. Bei Verwendung neuer (nicht gelisteter) Wirkstoffe ist eine Zulassung gemäß Biozidgesetz erforderlich[28].

---

[25] gemäß der Änderungsverordnung (EG) Nr. 552/2009 vom 22.Juni 2009

[26] http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Gefahrstoffe/TRGS/TRGS-614_content.html;jsessionid=DE8FE0F226164F3E52F56C99F814AA6E.2_cid135

[27] Verordnung (EG) Nr. 2032/2003 der Kommission vom 04.November 2003 über die zweite Phase des Zehnjahres-Arbeitsprogrammes gemäß Artikel 16 Abs. 2 der Richtlinie 98/8/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über das Inverkehrbringen von Biozid-Produkten und zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1896/2000. Amtsblatt der EU L 307/1 vom 24.11.2003, geändert durch die die Verordnung (EG) Nr. 1048/2005 der Kommission vom 13. Juni 2005, Amtsblatt der EU L 178/1 vom 09.07.2005.

[28] Die Biozid-Richtlinie 98/8/EG regelt das Inverkehrbringen biozider Wirkstoffe und von Biozid-Produkten. Ab 1.09.2006 dürfen nur noch die alten bioziden Wirkstoffe eingesetzt werden, die in der EG-Verordnung 2032/2003, geändert durch die die Verordnung (EG) Nr. 1048/2005 der Kommission

Nachweis:

Der Antragsteller weist die Einhaltung der Anforderung durch Vorlage einer Erklärung des Geräteherstellers oder des Tinten- bzw. Tonerherstellers nach (Anlage 6a).



---

im Anhang II auf der „abschließenden Liste der alten bioziden Wirkstoffe“ stehen Das 10-Jahres-Prüfprogramm endet am 13. Mai 2010. Danach werden die jeweiligen Biozid-Produkte gemäß Biozid-Gesetz zulassungspflichtig.

3.3 Stoffliche Emissionen

3.3.1 Erläuterung

Auch elektronische Geräte geben flüchtige organische Stoffe an die Innenraumluft ab, deren Mengen zeitabhängig sind. Die Freisetzung (Emission) solcher Stoffe wird durch nutzungsbedingte Erwärmung z. B. während der Druckprozesse verstärkt. Beim Betrieb von druckenden Geräten kann je nach verwendeter Technik zusätzlich Ozon entstehen. Bei elektrofotografischen Geräten kommen Emissionen feiner und ultrafeiner Partikel hinzu. Diese Emissionen sollen zur Wahrung guter Innenraumluftqualität möglichst gering gehalten werden. Dazu dienen sowohl die Begrenzung der Emissionen im Rahmen der Anforderungen des Österreichischen Umweltzeichens als auch ein geeignetes Nutzerverhalten.

Flüchtige organische Verbindungen VOC (Volatile Organic Compounds) werden als Summenparameter **T**VOC (Total Volatile Organic Compounds) erfasst; Benzol, Styrol sowie Ozon als Einzelstoffe. Staub wird gravimetrisch bestimmt. Zusätzlich wird die Partikelemission auf Basis der gemessenen Partikelanzahlkonzentration während des Druckbetriebs quantifiziert.

Die Emissionen werden unter definierten Bedingungen gemessen und als Emissionsraten ausgewertet.

Die Ermittlung der Emissionsraten erfolgt gemäß Anhang S-M zur Vergabegrundlage sowohl in einer Bereitschaftsphase [29] des Gerätes als auch beim ununterbrochenen Drucken. Für die Festlegung der maximal zulässigen Emissionsraten wird vorausgesetzt, dass der Nutzungsfaktor von Monochromdruckgeräten im Druckmodus 0,1 beträgt, d. h. nur während ca. 10 % der Zeit eines theoretisch möglichen ununterbrochenen Druckbetriebes pro Tag tatsächlich gedruckt wird. (Das entspricht einem Druckaufkommen von ca. 1000 Seiten pro Arbeitstag bei einem Gerät, welches mit ca. 17 Seiten/Minute druckt).

Für Farbdruckgeräte wird vorläufig ein halb so großer Nutzungsfaktor von 0,05 vorausgesetzt.

Der Nutzungsfaktor für die Bereitschaftsphase beträgt 1, allerdings klingt die gerätebedingte Emission produktionsfrischer Geräte mit der Zeit ab. Diese ist für Tischgeräte geringer – hauptsächlich wegen des geringeren Material- und Bauteileumfanges.

Die maximal zulässigen Emissionsraten für Bereitschafts- und Druckphase in Tabelle 2 berücksichtigen unter Vorsorgegesichtspunkten anteilig die Einflüsse von Bereitschafts- und Druckphase auf die Innenraumluftqualität.

---

[29] Diese Bereitschaftsphase umfasst den voreingestellten zeitlichen Verlauf der Leistungsaufnahme des Gerätes über eine Stunde.

3.3.2 Elektrofotografische Geräte

Elektrofotografische Geräte werden in einer Bereitschaftsphase vor Druckbeginn hinsichtlich der Emission flüchtiger organischer Stoffe geprüft. Während des Druckprozesses wird die Freisetzung von TVOC, Benzol, Styrol, sowie Ozon, Staub (gravimetrisch) und Partikel (Anzahlkonzentration) gemessen. Die Partikelanzahlkonzentration wird dabei kontinuierlich in einem Größenbereich zwischen 7 und 300 nm ermittelt. Die Ausweitung des Messbereichs auf 5 bis 1000 nm Partikeldurchmesser ist – je nach verwendeter Messtechnik – möglich. Mindestanforderungen an Nachweisgeräte und Partikelgrößenbereich sind in Anhang S-M definiert[30]. Die überwiegende Anzahl von elektrofotografischen Geräten emittierten Partikel liegt in diesem Partikelgrößenbereich.

Die Emissionsraten in der Bereitschaftsphase und der Druckphase sind nach den in Anhang S-M zur Vergabegrundlage UZ 16 beschriebenen Prüfmethoden zu bestimmen und zu protokollieren. Sie dürfen die nachstehenden Werte (Tabelle 2) nicht überschreiten:

Tabelle 2:

Zulässige Prüfwerte der nach Anhang S-M ermittelten Emissionsraten für elektrofotografische Geräte

(Alle Werte in mg/h, außer Partikelemissionen)		Monochrom-Druck	Farbdruck
Bereitschaftsphase	TVOC*	*1 (Tischgeräte)* *2 (Standgeräte,* Gerätevolumen > 250 l)	*1 (Tischgeräte)* *2 (Standgeräte,* Gerätevolumen > 250 l)
Druckphase (Summe Bereitschafts- + Druckphase)	TVOC*	*10*	*18*
	Benzol	*< 0,05*	*< 0,05*
	Styrol	*1,0*	*1,8*
	Nicht identifizierte Einzelsubstanzen VOC	*0,9*	*0,9*
	Ozon	*1,5*	*3,0*
	Staub	*4,0*	*4,0*
Druckphase	$PER_{10\ PW}$ [Partikel/10min]	*3,5** 10^{11}	*3,5** 10^{11}

* Vgl. Liste der flüchtigen organischen Verbindungen, die bei der Emissionsmessung von Bürogeräten mit Druckfunktion zu berücksichtigen sind (vgl. Anhang S-M, Kap. 4.5 VOC).

---

30 Da die dominierende Zahl der emittierten Partikel Durchmesser unterhalb von etwa 300 nm aufweisen, sind die gerätespezifischen Unterschiede in den Partikelgrößenbereichen vernachlässigbar.

Sofern die ermittelte Emissionsrate beim Drucken der Farbvorlage auch den Prüfwert für die Emissionsrate bei Monochromdruck einhält, ist eine zusätzliche Prüfung von Farbgeräten im Monochromdruck nicht erforderlich.
Im Prüfprotokoll sind die im Gerät bei der Messung verwendeten Tonertypen anzugeben. Der Wechsel eines Tonertyps ist dem Verein für Konsumenteninformation mitzuteilen und erfordert die erneute Vorlage eines Prüfberichtes.
Herstellungsmonat und -jahr des Gerätes sind im Prüfbericht immer anzugeben.

Partikelemission im feinen und ultrafeinen Größenbereich:
Bei Farbgeräten wird die Partikelemission im Farbmodus ermittelt, bei Monochromgeräten im Monochrommodus.

$\mathbf{PER_{10} = n,m * 10^{x}}$ **[Partikel/10 min]**

Für Druckgeräte mit einem **Gerätevolumen ≤ 250 l** ist ein Prüfwert einzuhalten von:
$\mathbf{PER_{10\ PW} = 3,5 * 10^{11}}$ **[Partikel/10 min]**

Für Druckgeräte mit einem **Gerätevolumen > 250 l** (Grundgerät nach Angabe des Herstellers) ist der Partikelemissionswert $\mathbf{PER_{10}}$ im Prüfbericht aufzuführen.

Nach Anhang B-M baugleiche Bürogeräte mit Druckfunktion können je nach Konfiguration Volumina unter- oder oberhalb 250 l aufweisen. Mit dem Umweltzeichen ausgezeichnete Gerätekonfigurationen mit Volumina ≤ 250 l müssen den oben genannten Prüfwert einhalten. Die Prüfung der Partikelemission ist in allen baugleichen Konfigurationen möglich. Die Prüfkammergröße muss jeweils dem Kriterium für den Beladungsfaktor in Anhang S-M, Abschnitt 4.2 entsprechen.

Ist die Partikelemission nach Anhang S-M, Abschnitt 4.9.3, Schritt 9 „nicht quantifizierbar“, so gilt der Prüfwert dann als eingehalten, wenn das Volumen des zu prüfenden Grundgeräts, 250 l nicht übersteigt.

Für diesen Nachweis muss die Prüfung der Partikelemissionen nach Anhang S-M, Abschnitt 4.9 als Einzelprüfung mit volumenreduzierter baugleicher Konfiguration wiederholt werden.

Nachweis:

Der Hersteller legt ein vom Prüfinstitut ausgefülltes Formular (Anlage 7a) vor, in dem die Einhaltung der Anforderungen der Vergabegrundlage bezüglich der stofflichen Emissionen für Schwarzfarbmitteldruck bei Monochromdruckgeräten und für Farbdruck und gegebenenfalls Monochromdruck bei Farbdruckgeräten bestätigt wird.
Eine Kopie des vollständigen Prüfberichtes gemäß der Prüfvorschrift (Anhang S-M) ist ebenfalls beizufügen (Anlage 7b). Die Eignung der Prüfstelle für die Emissionsmessungen zu 3.3.2 und 3.3.3 ist bis auf weiteres gegenüber der Bundesanstalt für Materialforschung und –prüfung, Fachgruppe 4, nachzuweisen und in einer Anlage zum Prüfprotokoll zu dokumentieren.

3.3.3 Tinten(strahl)geräte

Für Tinten(strahl)geräte sind TVOC-Bestimmungen auf Grundlage der Arbeitsvorschrift im Anhang S-M beim Ausdrucken der Farbvorlage durchzuführen. Die Prüfung ist bei der Druckgeschwindigkeit vorzunehmen, die vom Hersteller als Normal- oder Standardmodus bezeichnet wird und in der Regel voreingestellt ist. Die Emissionsraten in der Druckphase sind nach den in Anhang S-M zur Vergabegrundlage UZ 16 beschriebenen Prüfmethoden zu bestimmen und zu protokollieren. Sie dürfen die nachstehenden Werte (Tabelle 3) nicht überschreiten:

Tabelle 3:
Zulässige Prüfwerte der nach Anhang S-M ermittelten Emissionsraten für Tinten(strahl)geräte

<table>
<tr><td colspan="2">(Alle Werte in mg/h)</td><td>Monochromdruck</td><td>Farbdruck</td></tr>
<tr><td>Bereitschaftsphase</td><td>TVOC*</td><td>1 (Tischgeräte)
2 (Standgeräte,
Gerätevolumen
> 250 l)</td><td>1 (Tischgeräte)
2 (Standgeräte,
Gerätevolumen
> 250 l)</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Druckphase

(Summe Bereitschafts- + Druckphase)</td><td>TVOC*</td><td>10</td><td>18</td></tr>
<tr><td>Benzol</td><td>< 0,05</td><td>< 0,05</td></tr>
<tr><td>Styrol</td><td>1,0</td><td>1,8</td></tr>
<tr><td>Nicht identifizierte Einzelsubstanzen VOC</td><td>0,9</td><td>0,9</td></tr>
</table>

* Vgl. Liste der flüchtigen organischen Verbindungen, die bei der Emissionsmessung von Bürogeräten mit Druckfunktion zu berücksichtigen sind (vgl. Anhang S-M, Kap. 4.5 VOC)

Sofern die ermittelte Emissionsrate beim Drucken der Farbvorlage auch den Prüfwert für die Emissionsrate bei Monochromdruck einhält, ist eine zusätzliche Prüfung von Farbgeräten im Monochromdruck nicht erforderlich.
Im Prüfprotokoll ist der bei der Messung verwendete Tintentyp anzugeben. Ein Wechsel des Tintentyps ist dem Verein für Konsumenteninformation mitzuteilen und erfordert die erneute Vorlage eines Prüfberichtes.

Nachweis:
Der Hersteller legt ein vom Prüfinstitut ausgefülltes Formular (Anlage 7a) vor, in dem die Einhaltung der Anforderungen der UZ 16 bezüglich der stofflichen Emissionen bestätigt wird. Eine Kopie des vollständigen Prüfberichtes gemäß der Prüfvorschrift (Anhang S-M) ist ebenfalls beizufügen (Anlage 7b).
Die Eignung der Prüfstelle für die Emissionsmessungen zu 3.3.2 und 3.3.3 ist bis auf weiteres gegenüber der Bundesanstalt für Materialforschung und –prüfung, Fachgruppe 4, nachzuweisen und in einer Anlage zum Prüfprotokoll zu dokumentieren.

3.3.4 Nutzerinformation zu stofflichen Emissionen

Der Inverkehrbringer informiert in den Nutzerinformationen, dass die Anforderungen des Österreichischen Umweltzeichens mit dem vom Hersteller gelieferten und empfohlenen Verbrauchsmaterial (Toner- bzw. Tintentyp) geprüft und erfüllt wurden.
Er weist ferner darauf hin, dass neue elektronische Geräte generell flüchtige Stoffe in die Raumluft abgeben und daher insbesondere in den ersten Tagen für erhöhten Luftwechsel in den Aufstellungsräumen oder unmittelbar am Arbeitsplatz gesorgt werden sollte.

Nachweis:
Der Inverkehrbringer legt das Produkt- und Informationsdatenblatt vor (Anlage 12; siehe auch Abschnitt 4).

3.3.5 Baugleiche Geräte

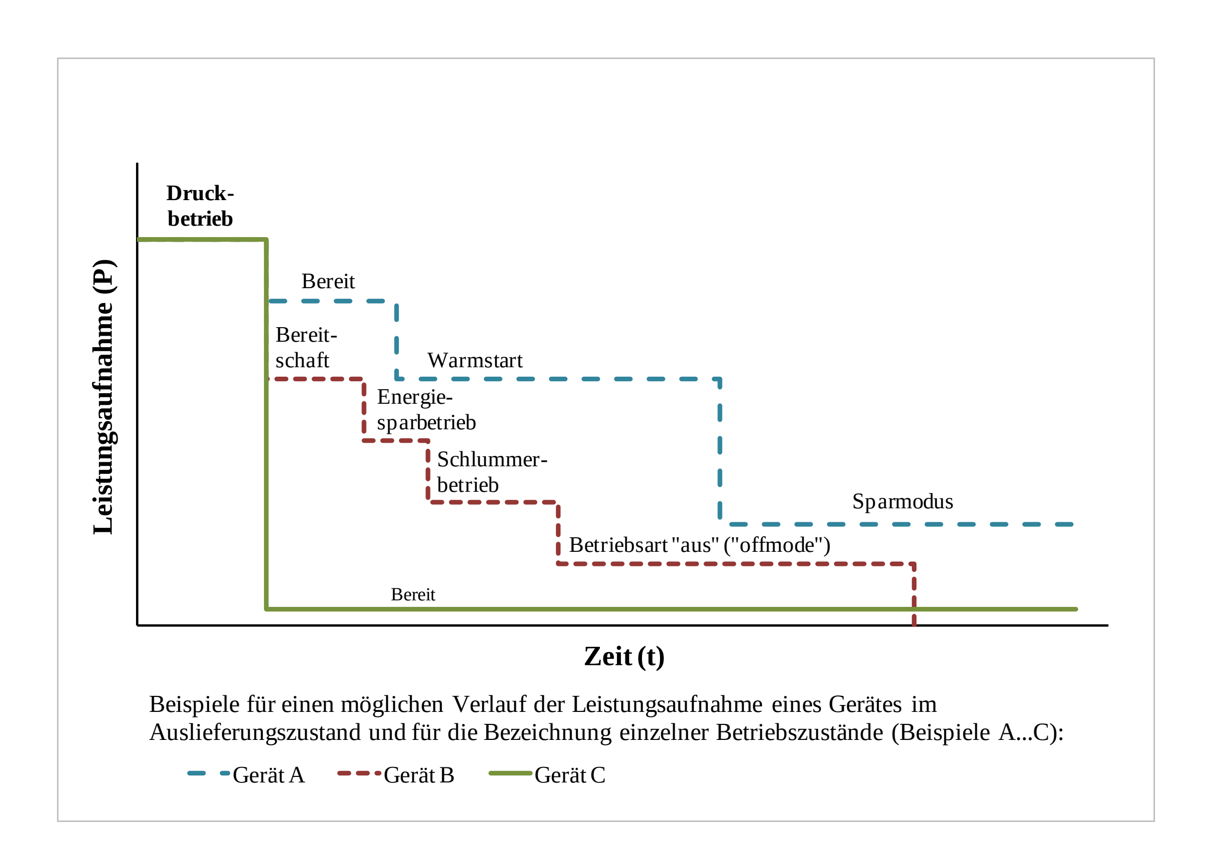
Sofern sich zwei baugleiche Geräte durch die maximale Druckgeschwindigkeit im Monochromdruck unterscheiden, ist dasjenige Gerät mit der höchsten Druckgeschwindigkeit zu prüfen.
Das Ergebnis wird als übertragbar auf solche baugleichen Geräte angesehen, deren Druckgeschwindigkeit nicht mehr als 20 % geringer ist.

Bei Antragstellung für drei und mehr baugleiche Geräte mit unterschiedlichen Druckgeschwindigkeiten ist das mit der höchsten und ein weiteres mit niedrigerer Druckgeschwindigkeit zu prüfen.
Weitere Ausführungen zu baugleichen Geräten befinden sich in Anhang B-M der Vergabegrundlage.

3.4 Energie

Bürogeräte mit Druckfunktion schalten im Allgemeinen nach dem Ende des Druckvorganges in ↑ Druckbereitschaft, von der aus sie bei Bedarf sofort drucken können.

Bild 1 Beispiele für den Verlauf der Leistungsaufnahme eines Gerätes während der Zeit, die nach dem Ende des Druckvorganges vergeht



Beispiel: In dem Bild 1 sind stellen die Zustände „Bereit“ und „Bereitschaft“ die Druckbereitschaft dar.

Im Allgemeinen schalten sie anschließend in einen Zustand niedrigerer Leistungsaufnahme, einen so genannten ↑ Stromsparzustand. Beispiele in dem Bild 1 sind die Zustände „Warmstart“, „Sparmodus“ und so fort. Die Leistungsaufnahme solcher Stromsparzustände kann im Labor gemessen werden (Einheit Watt). Inwieweit diese Zustände aber auch im Büroalltag für einen niedrigen Stromverbrauch eines Gerätes sorgen (Einheit [Kilo-]Wattstunden), hängt davon ab, ob sie überhaupt auftreten und

wenn ja, wie lange (Einheit Stunden; damit: Watt × Stunden = [Kilo-] Wattstunden). Bei vielen Geräten kann der Nutzer die ↑ Aktivierungszeiten der Stromsparzustände verändern – also auch einen sehr hohen Wert wählen – oder die Zustände gar deaktivieren. Wenn ein Gerät von einem Stromsparzustand aus für die ↑ Rückkehrzeit, also die Rückkehr in die Druckbereitschaft aber so viel Zeit benötigt, dass dies dem Nutzer hinderlich erscheint, wird dieser versuchen, für die Aktivierungszeit des Stromsparzustandes einen möglichst hohen Wert zu wählen, damit dieser Zustand nicht so schnell und damit nicht so häufig auftritt. Oder er wird diesen Zustand gar deaktivieren. Dann verbleibt das Gerät in einem Zustand höherer Leistungsaufnahme. Um dies zu vermeiden, ist es erforderlich, dafür zu sorgen, dass der Nutzer Stromsparzustände mit ihren Folgen für den Büroalltag akzeptiert. Aus diesem Grunde wird für die Rückkehrzeit ein niedriger Höchstwert gesetzt (siehe Abschnitt 3.4.2). Außerdem werden für die Nutzerinformation passende Aussagen vorgesehen.

Das Österreichische Umweltzeichen hatte in früheren Versionen bei Bürogeräten mit Druckfunktion Höchstwerte für die Leistungsaufnahme in einzelnen ↑ Leerlaufzuständen gesetzt. Im Jahre 2003/4 löste er sich weitgehend von dem Bezug auf einzelne Zustände und setzte eine Grenzkurve für den Verlauf der Leistungsaufnahme über der Zeit nach dem ↑ Ende des Druckvorganges. Mit der Fassung vom Juni 2006 wurde die Anforderung eingeführt, den nach dem ENERGY-STAR-Verfahren ermittelten Stromverbrauchswert in den Nutzerinformationen anzugeben – unabhängig davon um welches Druckverfahren es sich handelt, damit die Käufer die Geräte unabhängig von der Drucktechnik in Bezug auf den typischen Stromverbrauch vergleichen können.

Der ENERGY STAR sieht nur bei Toner- und bestimmten Tinten(strahl)geräten einen Höchstwert für den Stromverbrauch vor, wie er sich für einen als typisch angesehenen Nutzungszyklus ergibt (sogenannter typischer Stromverbrauch (TSV [31]) in Kilowattstunden je Woche). Bei anderen Tinten(strahl)geräten sieht der ENERGY STAR aber Höchstwerte für die Leistungsaufnahme in bestimmten Betriebszuständen vor [32].

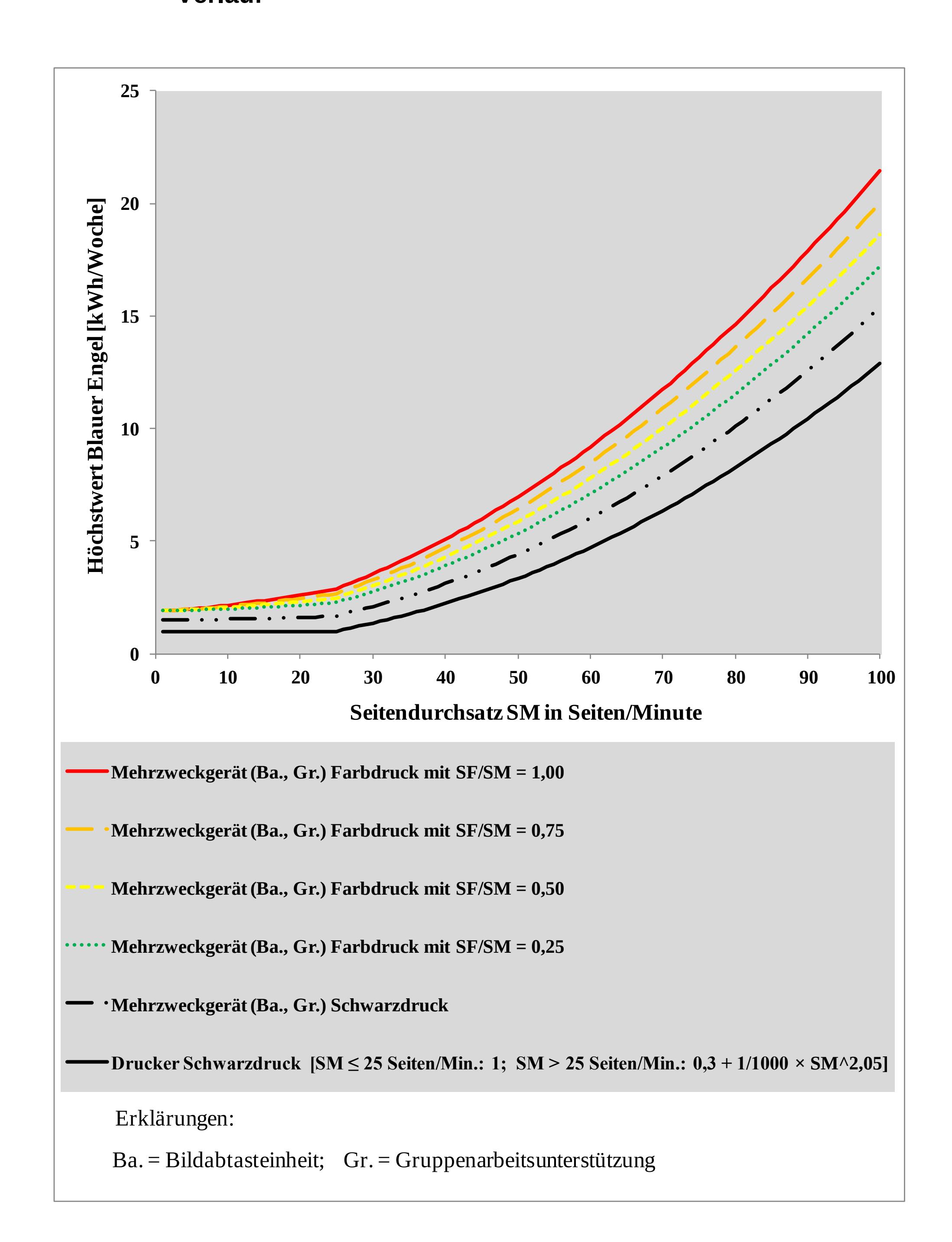
Die hier vorliegende Vergabegrundlage sieht eine einheitliche und damit vergleichbare Bewertung für alle Geräte – gleich welcher Drucktechnik – vor. Alle Geräte müssen einen, nach einem einheitlichen Verfahren berechneten Höchstwert für den Typischen Stromverbrauch einhalten.

---

31 englisch Typical Energy Consumption (TEC)

32 englisch OM approach

Bild 2: Höchstwert für den Typischen Stromverbrauch: Beispiel für den Verlauf



Die Messungen der Leistungsaufnahme, des Typischen Stromverbrauches (TSV) sowie der Aktivierungs- und Rückkehrzeiten sind entsprechend Anhang E-M2 unter Beachtung der Aussagen im Anhang E-M1 durchzuführen.

3.4.1 Zusammenfassung der Anforderungen

3.4.1.1 Die ↑ Rückkehrzeit, also die Zeit, die das Gerät braucht, um von einem Zustand verminderter Leistungsaufnahme in Druckbereitschaft zurückzukehren, darf den in Abschnitt 3.4.2 festgelegten Wert nicht überschreiten.

3.4.1.2 Der ↑ Typische Stromverbrauch bei Monochromdruck eines Gerätes darf den im Abschnitt 3.4.4 festgelegten Wert nicht überschreiten.

3.4.1.3 In dem Daten- und Informationsblatt (Anlage 12) nennt der Inverkehrbringer für die Leerlaufzustände

a) Aktivierungszeiten,
b) Rückkehrzeiten und
c) Leistungsaufnahme.

Diese drei Punkte beschreiben das (Stromspar-)Verhalten des Gerätes im Auslieferungszustand

- Bei der Einteilung der ↑ Leerlaufzustände ist Anhang E-M1 zu beachten.
- Das Gerät muss das Stromsparverhalten, siehe die zuvor genannten Punkt a) und b), auf jeden Fall einhalten, das heißt
  - sobald es irgendeine ↑ Hauptfunktion – nicht nur ↑ Kopieren oder ↑ Drucken – beendet hat und nicht irgendeine andere Hauptfunktion ausführt.
  - Dies gilt auch dann, wenn das Gerät an ein Datennetz angeschlossen ist. Signale, die über das Datennetz eingehen und die nicht der Ausübung einer ↑ Hauptfunktion dienen[33], dürfen das Gerät weder „aufwecken“, also es
    - weder in einen Zustand höherer Leistungsaufnahme, beispielsweise ↑ Druckbereitschaft, schalten lassen
    - noch es davon abhalten, entsprechend den eingestellten ↑ Aktivierungszeiten zu schalten.

    Für Geräte mit ↑ Gruppenarbeitsunterstützung gilt folgende Ausnahme: Für die Dauer von Vorgängen, die der Fernsteuerung durch den Netzwerk-Administrator – vergleiche Punkt 1.4.7.4 – dienen [34], darf das Gerät in einen Zustand höherer Leistungsaufnahme, nicht aber ↑ Druckbereitschaft, schalten.
  - Dies gilt auch dann, wenn ein vom Inverkehrbringer angebotenes oder zugelassenes ↑ Steuerungsgerät an das Bürogerät mit Druckfunktion angeschlossen

---

33 Zum Beispiel Statusabfragen eines Netzknotenrechners (englisch server).

34 Die unter [33] genannten Statusabfragen zählen nicht als „Fernsteuerung durch den Netzwerk-Administrator“.

ist. Für alle Steuerungsgeräte, die der Inverkehrbringer selbst anbietet und solche, die er für die Verwendung mit dem Gerät zulässt, muss er gewährleisten, dass diese, wenn sie mit dem Gerät verbunden sind, Stromsparfunktionen nicht beeinträchtigen.

- Dies gilt auch dann, wenn Zubehör angeschlossen ist.

- Mit den Formulierungen „*das Stromsparverhalten, siehe die zuvor genannten Punkt a) und b), auf jeden Fall einhalten*“ und „*Stromsparfunktionen nicht beeinträchtigen*“ heißt, dass die Werte

  a) der Aktivierungszeiten und

  b) der Rückkehrzeiten

  nicht vergrößert werden dürfen. Damit soll ausgeschlossen werden, dass sich für das Stromsparen wichtige Zeiten verlängern. Dies schließt eine Deaktivierung von Leerlaufzuständen aus (eine Deaktivierung stellt eine Verlängerung der Aktivierungszeit auf unendlich dar).

3.4.1.4 In dem ↑ Ruhezustand muss das Gerät den im Abschnitt 3.4.5 festgelegten Höchstwert für die Leistungsaufnahme einhalten.

3.4.1.5 Das Gerät muss über einen Schalter verfügen, der so angebracht ist, dass er, bei üblicher Aufstellung, für den Nutzer leicht zugänglich ist und mit dem zumindest der Zustand ↑ „Schein-Aus“ erreicht werden kann. Die leichte Zugänglichkeit muss auch dann gewährleistet sein, wenn das Gerät aufgerüstet ist – zum Beispiel mit Zubehör. In dem Zustand (Gerät am Stromnetz angeschlossen, Schalter im Aus-Zustand) darf das Gerät nicht mehr als 0,5 Watt an Leistung aufnehmen. Das Gerät muss so gestaltet sein, dass es während der üblichen Lebensdauer mindestens zweimal täglich in diesen Zustand geschaltet werden kann, ohne einen Schaden zu erleiden.

3.4.1.6 Bei der Gestaltung von Schaltern und Schaltflächen muss die Norm IEEE 1621[35] bezüglich der Symbole einhalten werden.

Bei Modellen, die vor dem 1. 1. 2013 erstmals in Verkehr gebracht worden sind, kann auf die Einhaltung dieser Anforderung verzichtet werden.

3.4.1.7 Im ↑ Auslieferungszustand muss das Gerät so eingestellt sein, dass es alle im Abschnitt 3.4 beschriebenen Anforderungen erfüllt.

3.4.1.8 Die Messungen sind entsprechend den Anforderungen in Anhang E-M2 auszuführen. Als Messmethoden sind die Messmethoden des ENERGY STARs, Version 1.1 vor-

---

35 http://www.beuth.de/de/norm/ieee-1621/83179743

gesehen, mit Ausnahme von Abschnitt 4 des Anhangs E-M2 sowie unter Beachtung der Vorgaben in Abschnitt 2 des Anhangs E-M2.

3.4.1.9 Zu Vergleichszwecken berichtet der Hersteller (bei Zeilendruckern) – zusätzlich zu den Werten von S_M und ggfs. S_F – die Werte des höchstmöglichen Seitendurchsatzes (ermittelt entsprechend der bisher üblichen Praxis).

3.4.2 Höchstwerte der Rückkehrzeit t_{2R} und t_{3R}

Bürogeräte mit Druckfunktion nach Abschnitt 1.4 dürfen die in Tafel 3-2 genannten Werte für die Rückkehr in ↑ Druckbereitschaft nicht überschreiten. Dabei ist zu beachten:

- ↑ Leerlaufzustand Z_i (Z_b, oder Z_c oder …), für den die Rückkehrzeit zu bestimmen ist:
  - Dies ist der ↑ Leerlaufzustand Z_i, in dem sich das Gerät unmittelbar nach Ablauf einer bestimmten Zeit t_{iB} befindet.
  - Für die Rückkehrzeit t_{2R} ist dies t_{2B} und für die Rückkehrzeit t_{3R} ist dies t_{3B}. Für beide Zeiten t_{iB} sind die Werte in Tafel 3-3 genannt.

    Beispiel: In Bild 3 ist dies bei dem Beispielgerät A (obere gestrichelte Linie) für t_{2R} der Zustand „Warmstart“ der zu untersuchende Leerlaufzustand.
  - Für die Ermittlung des Leerlaufzustandes, in dem sich das Gerät zum Zeitpunkt t_{iB} befindet, sind die Aktivierungszeiten t_{iA} der Hauptfunktion heranzuziehen, die in Tafel 3-1 genannt ist.
  - Falls das Gerät genau zu dem Zeitpunkt t_{iB} zwischen zwei Leerlaufzuständen schaltet, ist der Höchstwert für die Rückkehrzeit von demjenigen Leerlaufzustand aus einzuhalten, in den geschaltet wird.

    Beispiel: In Bild 3 ist dies bei dem Beispielgerät B (mittlere gestrichelte Linie) für t_{2R} der Zustand „Betriebsart ‚aus'“.
  - Falls sich das Gerät zu dem Zeitpunkt t_{iB} aber in dem Zustand Druckbereitschaft Z_a befindet, ist zu beachten: Die Rückkehrzeit ist gemäß 1.4.6.3 die Zeit, die das Gerät für die Rückkehr von einem Stromsparzustand in Druckbereitschaft benötigt. Da sich das Gerät in dem hier behandelten Falle bereits in Druckbereitschaft befindet, entfällt die Anforderung an die Rückkehrzeit.

    Beispiel: In Bild 3 ist dies bei dem Beispielgerät C (untere gestrichelte Linie) mit dem Zustand „Bereit“ für t_{2R} und für t_{3R} der Fall.
  - Zu beachten ist auch Anhang E-M1, Punkt 1.

- Zeit, die das Gerät von dem Leerlaufzustand Z_i (Z_b, oder Z_c oder …) aus benötigt, um einen bestimmten Druckauftrag auszuführen (Anstrich a) im Punkt 1.4.6.3):

  Die Rückkehrzeit wird nicht gemessen, sondern ergibt sich als Differenz zweier Zeiten; näheres siehe im Punkt 1.4.6.3. Bei der Messung der zuvor genannten Zeit ist zu beachten:

  - Das Gerät muss sich von der Hauptfunktion aus in den untersuchten Leerlaufzustand Z_i geschaltet haben, die in Tafel 3-1 genannt ist.
  - Bei der Messung muss das Gerät in die Hauptfunktion zurückkehren, die in Tafel 3-1 genannt ist. Es wird also die Rückkehr in die ↑ Druckbereitschaft der in Tafel 3-1 genannten Hauptfunktion bestimmt.

- Zeit, die das Gerät vom Zustand Druckbereitschaft (Z_a) aus benötigt, um denselben Druckauftrag auszuführen (Anstrich b) im Punkt 1.4.6.3)

  Bei der Messung ist zu beachten:

  - Es ist die in Tafel 3-1 genannte Hauptfunktion zu wählen.

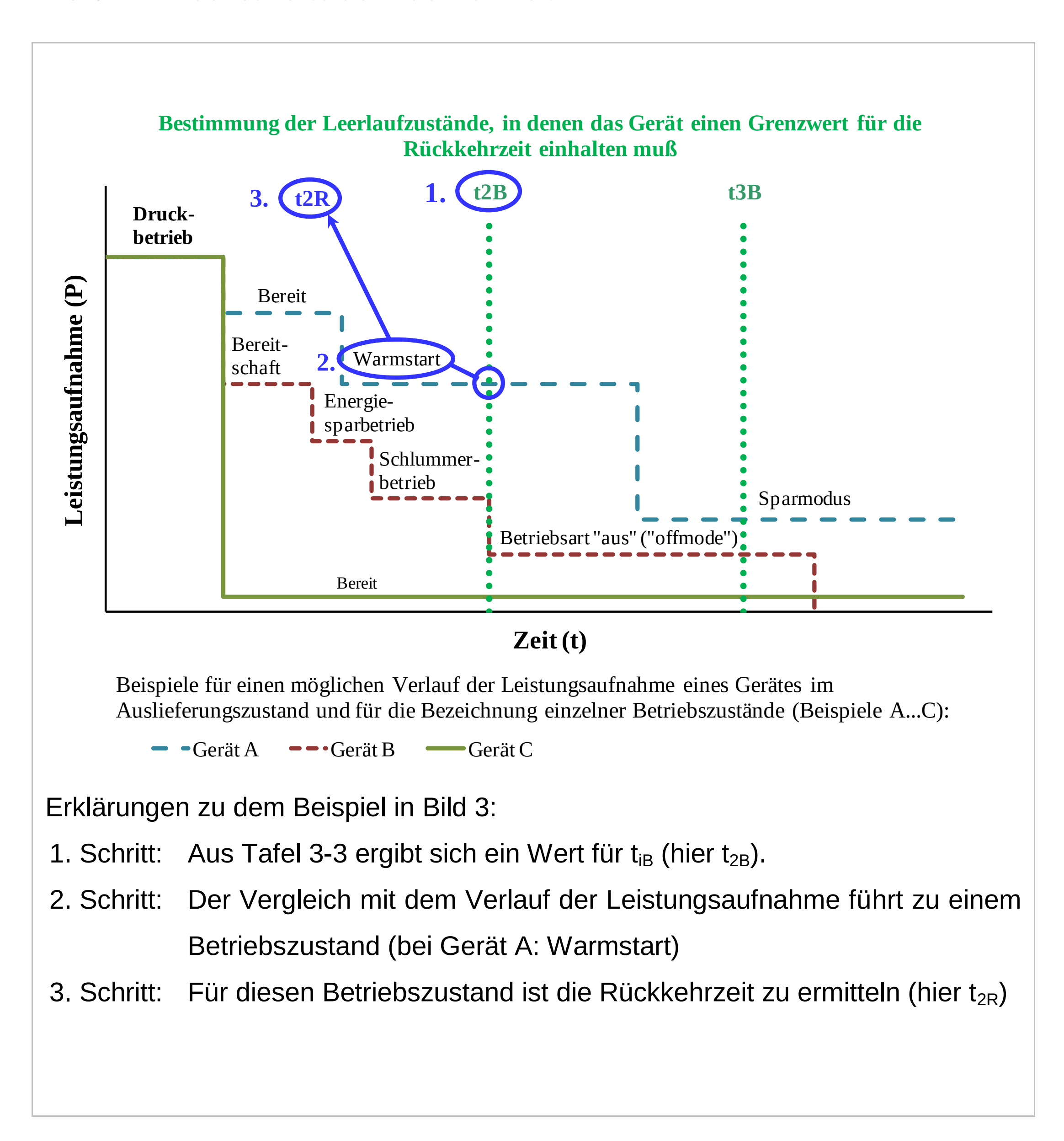
Tafel 3-1 Bei der Bestimmung der Rückkehrzeiten zu wählende Hauptfunktionen

Gerätegruppe	**zu wählende Hauptfunktion**
Geräte mit der Hauptfunktion Kopieren	Kopieren
sonstige Geräte	Drucken

Hinweis: Es gibt einzelne Geräte, bei denen die Aktivierungszeiten von Leerlaufzuständen für die Zeit nach dem Kopieren anders sind als für die Zeit nach dem Drucken. Zudem kann es einen Unterschied ausmachen, ob das Gerät aus der Hauptfunktion Kopieren oder Drucken „kommt“ und ob es in die eine oder die andere zurückkehrt; auch daher diese Klarstellung.

Eine Hilfe zum Verständnis und zur Auslegung ist im Anhang E-M1 zu finden.

Bild 3: Höchstwerte der Rückkehrzeit



Erklärungen zu dem Beispiel in Bild 3:

1. Schritt: Aus Tafel 3-3 ergibt sich ein Wert für t_{iB} (hier t_{2B}).

2. Schritt: Der Vergleich mit dem Verlauf der Leistungsaufnahme führt zu einem Betriebszustand (bei Gerät A: Warmstart)

3. Schritt: Für diesen Betriebszustand ist die Rückkehrzeit zu ermitteln (hier t_{2R})

Tafel 3-2 Höchstwerte der Rückkehrzeiten

	Werte in Sekunden	
	t_{2R}	t_{3R}
Höchstwerte für t_{2R} und t_{3R}	$t_{2R} = 0{,}42 \times S_M + 5$ höchstens 30 Sekunden	$t_{3R} = 0{,}51 \times S_M + 15$ höchstens 60 Sekunden

Tafel 3-3 Zeiten zur Bestimmung der Betriebszustände in Minuten, in denen die Rückkehrzeiten t_{2R} und t_{3R} einzuhalten sind

alle Geräte mit einem Seitendurchsatz S_M von	t_{2B}	t_{3B}
> 0 … 5 Seiten/Minute	5	10
> 5 … 10 Seiten/Minute	10	15
> 10 … 20 Seiten/Minute	10	20
> 20 … 30 Seiten/Minute	10	30
> 30 … 40 Seiten/Minute	10	45
> 40 Seiten/Minute	15	60

3.4.3 Höchstwerte für die Aktivierungszeiten

Bürogeräte mit Druckfunktion nach Abschnitt 1.4 müssen bei ↑ Stromsparzuständen, die

a) im Auslieferungszustand aktiviert sind und

b) bei denen der Nutzer die Aktivierungszeit der ↑ Stromsparzustände in einem Bereich einstellen kann,

folgende Anforderungen erfüllen:

1. Die obere Grenze dieses Einstellbereiches darf die in Tafel 3-4 genannten Werte nicht überschreiten.
2. Falls ein Gerät mehrere Stromsparzustände hat, zählt für jeden dieser Stromsparzustände die Zeit ab dem Ende des Druckbetriebes.

Hinweis: Gemäß 1.4.6.2 ist die Aktivierungszeit die Zeit, die nach dem Ende des ↑ Druckvorganges vergeht, bis das Gerät in einen ↑ Stromsparzustand übergeht.

Beispiel: Bei dem Beispielgerät B im Bild 3 beträgt der Seitendurchsatz S_M 25 S/Min. Aus Tafel 3-4 ergeben sich damit für den Einstellbereich als Höchstwert 60 Minuten, gemessen ab dem Ende des Druckbetriebes. Dem Leerlaufzustand „Bereit" folgt nach 20 Minuten (feste Einstellung) der 1. Stromsparzustand „Energiesparbetrieb". Der sich anschließende 2. Stromsparzustand „Ruhezustand" kann in dem Bereich 1⋯45 Minuten eingestellt werden, gemessen ab dem Beginn des vori-

gen Zustandes, also ab dem Beginn des 1. Stromsparzustandes „Energiesparbetrieb“. Die Obergrenze für den Einstellbereich des 2. Stromsparzustandes „Ruhezustand“ endet also 20 + 45 = 65 Minuten nach dem Ende des Druckbetriebes und liegt damit oberhalb der Grenze von 60 Minuten.

3. Für den Stromsparzustand, mit dem das Gerät den unter 3.4.5 genannten Höchstwert einhalten muss, gelten die in Tafel 3-4 genannten Höchstwerte nicht nur für den Auslieferungszustand des Gerätes, sondern auch danach. Das heißt: Eine Möglichkeit zur Deaktivierung (also Aktivierungszeit unendlich) dieses Stromsparzustandes durch den Nutzer muss ausgeschlossen sein.

Tafel 3-4 Aktivierungszeiten: Obere Grenze für den vom Nutzer einstellbaren Bereich der Aktivierungszeiten t_{iA}

alle Geräte mit einem Seitendurchsatz S_M von	Minuten
> 0 … 30 Seiten/Minute	60
> 30 Seiten/Minute	120

3.4.4 Höchstwerte für den Stromverbrauch bei Monochromdruck (TSV_M)

Bürogeräte mit Druckfunktion nach Abschnitt 1.4 müssen mit ihrem ↑ TSV_M-Wert den Höchstwert einhalten, der sich aus den Werten in Tafel 3-5 für sie ergibt. Der ↑ TSV_M-Wert ist nach den Vorgaben im Anhang E-M2 zu bestimmen.

Bürogeräte mit Druckfunktionen können in zahlreichen unterschiedlichen Ausführungen auftreten. Diese stellen eine Kombination dar

- aus dem Seitendurchsatz und
- folgenden weiteren dienstleistungsorientierten Produkteigenschaften:
- Druckfarbe:
- nur Monochrom oder
- Monochrom und Farbe und
- Hauptfunktion:
- ↑ Kopieren,
- ↑ Drucken,

- ↑ Digitalisieren und Weiterleiten von Daten,
- ↑ Senden und Empfangen elektronischer Nachrichten und Fernkopien sowie
- der ↑ Gruppenarbeitsunterstützung.

Deshalb sind die TSV_M-Höchstwerte nicht für alle denkbaren unterschiedlichen Ausführungen jeweils einzeln festgelegt. Vielmehr setzen sich auch die Höchstwerte aus einer Kombination des Seitendurchsatzes mit den oben genannten dienstleistungsorientierten Produkteigenschaften zusammen.

Der TSV_M-Höchstwert für ein beliebiges Gerät ergibt sich als Summe aus

- zwei Grundwerten, die für alle Geräte gelten, die die Hauptfunktion ↑ Drucken und/oder ↑ Kopieren bieten, die also drucken können (d.h. alle Geräte im Geltungsbereich dieser Vergabegrundlage) und
- Zuschlägen für dienstleistungsorientierte Produkteigenschaften, sofern sie bei dem Gerät vorhanden sind. Hinweis: Die Zuschläge sind etwas anders unterteilt als die obige Aufzählung.

Die bei Berechnungen anzusetzenden Werte sind in Tafel 3-5 aufgeführt. Bild 2 zeigt den Verlauf des Höchstwertes beispielshaft für typische Kombinationen.

Tafel 3-5 Werte zur Bestimmung der Höchstwerte für den Typischen Stromverbrauch (TSV_M) in kWh/Woche

1. Grundwerte	$S_M \leq 25$:		1,0
	$S_M > 25$:	0,3 +	$1{,}0/1000 \times S_M^{2{,}05}$
2. Zuschläge für Funktionen			
2.1 ↑ Bildabtasteinheit		0,3	
2.2 ↑ Gruppenarbeit-unterstützung		0,2 +	$0{,}5/1000 \times S_M 1{,}8$
2.3 ↑ Farbdruck		0,4 +	$(9/1000 \times S_F/S_M) \times S_M 1{,}4$
Höchstwerte für den TSV_M =	Summe aller Einzelwerte, sofern bei dem Gerät gegeben		

Hinweise zur Berechnung des TSV_M-Höchstwertes:

- Der Höchstwert ergibt sich als Summe aus dem Grundwert und Zuschlägen. Einzelne Zuschläge gehen nur dann in diese Summe ein, wenn das Gerät die jeweils zugehörige Eigenschaft aufweist.
- Grundwert und Zuschläge sind jeweils für sich getrennt zu berechnen (Werte mit der Einheit Kilowattstunden je Woche). Dann sind diese Werte zusammenzuzählen.

- Es spielt keine Rolle, ob eine Bildabtasteinheit für die Funktionen ↑ Kopieren oder ↑ Digitalisieren und Weiterleiten von Daten dienen soll.

Anhang E-M1 enthält Berechnungsbeispiele.

3.4.5 Leistungsaufnahme im Ruhezustand

Bürogeräte mit Druckfunktion nach Abschnitt 1.4 dürfen in dem ↑ Ruhezustand mit ihrer Leistungsaufnahme den Wert 4 Watt nicht überschreiten.

Nachweis

- *Der Hersteller nennt in den ausgefüllten Formblättern Anlage 1 und Anlage 8a alle Gerätedaten, die für die Anwendbarkeit von Anforderungen entscheidend sind. Unter anderem, ob das Gerät Monochrom- und/oder Farbdruck ermöglicht, welche Hauptfunktionen es als Grundgerät und gegebenenfalls nach Aufrüstung erfüllt; außerdem die Höhe der Gerätewerte für die zuvor genannten Größen des typischen Stromverbrauches, der Leistungsaufnahme, Aktivierungszeiten sowie Rückkehrzeiten. Die Anlage 8a wird zusätzlich im MS-Excel-Format übergeben. Außerdem bestätigt er in der Anlage 1, dass er das Gerät dem Labor in einem Zustand angeliefert hat, der dem normalen Auslieferungszustand entspricht – vor allem in Bezug auf die Aktivierungszeiten und andere, die Leistungsaufnahme/den Stromverbrauch beeinflussende Größen.*
- *Zu den Messungen der Leistungsaufnahme und der Rückkehrzeiten nach Anhang E-M2 legt der Hersteller das Messprotokoll vor (Anlage 8b).*
- *Zu der Messung und Ermittlung des Typischen Stromverbrauches (TSV) bei Monochromdruck nach Anhang E-M2 legt der Hersteller das entsprechende Messprotokoll vor (Anlage 8c). Dies soll mindestens das „TEC Data Collection Worksheet" des ENERGY STARs umfassen, das möglichst zusätzlich im MS-Excel-Format übergeben werden soll.*
- *Soweit die im Anhang E-I geforderten Nutzerinformationen nicht in dem Informations-und-Datenblatt (Anlage 12) enthalten sind, legt der Inverkehrbringer aus den Produktunterlagen (nur) die betreffenden Auszüge vor (Anlage 12a).*

3.5 Geräuschemissionen

3.5.1 Geräuschemissionen (mit Prüfwerten)

Die Bewertung der Geräuschemissionen beruht auf der Angabe des garantierten A-bewerteten Schallleistungspegels L_{WAd} in Dezibel (dB) mit einer Nachkommastelle in Abhängigkeit der Betriebsgeschwindigkeiten beim Farbdruck S_{co} und beim Monochromdruck S_{mo}, in Seiten pro Minute.

Ermittlung des A-bewerteten Schallleistungspegels und der Betriebsgeschwindigkeiten:

Der A-bewertete Schallleistungspegel L_{WA} wird auf der Grundlage der ISO 7779:2010 ermittelt. Die Geräuschmessungen sind in der Standard-Gerätekonfiguration ohne zusätzliches Zubehör (z.B. Sortier-, Stapel-, Heft-, Binde- oder Schneidevorrichtungen) durchzuführen.

Baugleiche Geräte, die sich durch die maximal erreichbaren Druckgeschwindigkeiten unterscheiden, müssen in allen Konfigurationen gemessen werden, in denen sie mit Bezug auf das Österreichische Umweltzeichen angeboten werden sollen.

- Für die Ausdrucke ist A4-Papier mit einem Flächengewicht von 60 bis 80 g/m^2 zu verwenden.
- Als Vorlage für das Drucken oder Kopieren dient die Druckvorlage gemäß Bild C.5b der ECMA-74:2010 (Anhang D-V) sowohl für Monochrom- als auch für Farbausdrucke bzw. -kopien.
- Geräte, die mehrfarbige Ausdrucke liefern können, sind in gleicher Weise wie für den Monochrommodus beschrieben, zusätzlich im Vollfarbmodus zu messen.

Folgende spezifischen Anforderungen unterscheiden sich von denen der ISO 7779:2010 und des Anhangs C der ECMA-74:2010 und sind bei der Durchführung der Prüfungen zu beachten:

Allgemeine Anforderungen für Druck- und Kopiermodi:

- Die A-bewerteten Schallleistungspegel und zugehörigen Betriebsgeschwindigkeiten von Bürogeräten außer Tinten(strahl)geräten sind beim lautesten Betrieb des Grundgerätes (in der Regel bei der höchsten Druckgeschwindigkeit) durchzuführen.
- Die A-bewerteten Schallleistungspegel und zugehörigen Betriebsgeschwindigkeiten von Tinten(strahl)geräten sind in der Betriebsweise „Normal“ (in der Regel voreingestellt) durchzuführen.
- Es wird im einseitigen Druckmodus gemessen.

Drucker:

- Die Messdauer beginnt mit Beginn des Druckvorgangs (einschließlich Druckvorbereitung, z.B. Papiereinzug und Positionierung der Druckköpfe) und endet nach

dem Ausdruck der n-ten Seite der Vorlage, wobei n eine Anzahl an Seiten sein soll, damit die Anforderungen an die Messdauer entsprechend ISO 7779 erfüllt sind, mindestens jedoch 6.

Kopierer und Multifunktionsgeräte:

- Der Ablauf besteht aus dem Scannen einer einzelnen Vorlage mittels des Flachbettscanners und der Ausgabe von n Kopien der Vorlage, wobei n eine Anzahl an Seiten sein soll, damit die Anforderungen an die Messdauer entsprechend ISO 7779 erfüllt sind, mindestens jedoch 6.
- Die Messdauer umfasst den Zeitraum zwischen dem Beginn des Scanvorganges und der Ausgabe der letzten von insgesamt n Kopien. Die Messung beeinflussende Geräuschpausen von mehr als 3 Sekunden zwischen dem Ende des Scanvorganges und Druckbeginn sind nicht in die Mittelwertbildung einzubeziehen.

Die Messung der Betriebsgeschwindigkeiten S_{mo} und S_{co} in Seiten pro Minute wird vom Prüfinstitut in der gleichen Betriebsweise wie die Geräuschmessung vorgenommen und protokolliert. Dabei ist mit der Zählung der Druckseiten nach Ausgabe der ersten Seite zu beginnen und nach einer Minute zu enden. Nur vollständig ausgedruckte Seiten sind zu berücksichtigen.

- S_{mo} = Betriebsgeschwindigkeit beim Monochromdruck in Seiten pro Minute.
- S_{co} = Betriebsgeschwindigkeit beim Farbdruck in Seiten pro Minute.

Garantierter A-bewerteter Schallleistungspegel

Damit die gemessenen Schallleistungspegel als garantiert gelten, sind mindestens drei Geräte eines Modells zu prüfen. Der garantierte A-bewertete Schallleistungspegel $L_{W\mathrm{Ad}}$ wird in Anlehnung an ISO 9296:1988 ermittelt und in Dezibel (dB) mit einer Nachkommastelle angegeben. Sofern die Geräuschemissionsmessung nur an einem Gerät vorgenommen werden kann, darf ersatzweise zur Ermittlung des garantierten A-bewerteten Schallleistungspegels $L_{W\mathrm{Ad}}$ folgende Formel benutzt werden.

$$L_{W\mathrm{Ad}} = L_{W\mathrm{A1}} + 3{,}0\ \mathrm{dB}$$

($L_{W\mathrm{A1}}$ = A-bewerteter Schallleistungspegel eines Einzelgeräts in dB mit einer Nachkommastelle)

Prüfwerte

Der garantierte A-bewertete Schallleistungspegel $L_{W\mathrm{Ad}}$ darf bei Geräten mit dem Österreichischen Umweltzeichen nicht größer als 75 dB sein.

Darüber hinaus darf der garantierte A-bewertete Schallleistungspegel $L_{W\mathrm{Ad}}$ im jeweiligen Druckmodus folgende Prüfwerte $L_{W\mathrm{Ad,lim,mo}}$ bzw. $L_{W\mathrm{Ad,lim,co}}$ nicht überschreiten:

Der Prüfwert $L_{WAd,lim,mo}$ für den Monochromdruck ist in Abhängigkeit von der Betriebsgeschwindigkeit S_{mo} mit einer Nachkommastelle nach folgender Formel zu berechnen:

$$L_{WAd,lim,mo} = (59 + 0{,}35 * S_{mo})\ dB$$

Der Prüfwert $L_{WAd,lim,co}$ für den Farbdruck bei parallel arbeitenden Geräten ist in Abhängigkeit von der Betriebsgeschwindigkeit S_{co} mit einer Nachkommastelle nach folgender Formel zu berechnen:

$$L_{WAd,lim,co} = (61 + 0.30 * S_{co})\ dB$$

Für seriell arbeitende elektrofotografische Farbgeräte mit $S_{co} \leq 0.5\ S_{mo}$ ist die Einhaltung des $L_{WAd,lim,mo}$ im Monochrommodus erforderlich. In diesem Falle ist die Einhaltung des $L_{WAd,lim,co}$ im Farbmodus nicht erforderlich.

Informationen über die Geräuschemissionen

Zur Kennzeichnung der Geräuschemission ist im Anwenderhandbuch (User Manual, Produktunterlagen) und in Anlage 12 der garantierte A-bewertete Schallleistungspegel L_{WAd} in dB mit einer Nachkommastelle und die entsprechende Betriebsgeschwindigkeit unter den „umwelt- und gesundheitsbezogenen Aussagen" anzugeben.

Für Geräte, die mehrfarbige Ausdrucke bzw. Kopien liefern können, müssen die garantierten A-bewerteten Schallleistungspegel und entsprechenden Betriebsgeschwindigkeiten im Monochrommodus und Farbmodus angegeben werden.

Für Geräte mit einem L_{WAd} > 63 dB muss außerdem in den Nutzerinformationen nach Abschnitt 4 (Anlage 12) folgende Formulierung enthalten sein:

„Bürogeräte mit einem L_{WAd} > 63 dB sind nicht zum Einsatz in Räumen geeignet, in denen überwiegend geistige Tätigkeiten verrichtet werden. Diese Geräte sollen auf Grund hoher Geräuschemission in separaten Räumen aufgestellt werden."

Nachweis:

Der Hersteller weist die Einhaltung der Kriterien nach, indem er die ausgefüllte Anlage 9 dem Antrag beilegt. Diese Anlage 9 ist vom Prüfinstitut auf der Basis des Prüfprotokolls auszufüllen und zu bestätigen. Das Prüflabor muss nach ISO/IEC 17025 und für die geforderten akustischen Prüfungen nach ISO 7779 akkreditiert sein. Es fügt die gültigen Akkreditierungsnachweise in Kopie bei (Anlage 10). Die geforderten Nutzerinformationen werden zusätzlich im Informations- und Datenblatt (Anlage 12) gemäß Abschnitt 4 nachgewiesen.

3.5.2 Geräuschemissionen (ohne Prüfwerte)

Zusätzliche Angabe von A-bewerteten Schallleistungspegeln und Betriebsgeschwindigkeiten

Für die zukünftige Entwicklung der Vergabegrundlage soll durch Anpassungen an das Bewertungsverfahren eine Harmonisierung mit international gültigen Normen erreicht werden. Dazu sollen von den Herstellern zusätzlich Messergebnisse ohne Prüfwerte angegeben werden, die nach internationalen Normmessverfahren ermittelt wurden.

Geräte, die mehrfarbige Ausdrucke liefern können, sind in gleicher Weise wie für den Monochrommodus beschrieben zusätzlich im Vollfarbmodus zu messen.

Ermittlung der Betriebsgeschwindigkeiten:

Die Betriebsgeschwindigkeiten sollen unter Verwendung der Vorlagen und der Produktivitätsmessverfahren gemäß ISO 24734:2009 bzw. ISO 24735:2009 im einseitigen Druck- bzw. Kopiermodus ermittelt werden.

- Die Ermittlung der Produktivitätswerte ($FSOT_{30\text{sec}}$ und $ESAT_{30\text{sec}}$) bei Druckern und Multifunktionsgeräten ohne automatische Dokumentenzuführung erfolgt anhand des „1 Set + 30 Seconds Tests“ entsprechend Punkt 5.1.2 der ISO 24734:2009.
- Die Ermittlung der Produktivitätswerte ($FSOT_{30\text{sec}}$ und $ESAT_{30\text{sec}}$) bei Kopierern und Multifunktionsgeräten mit automatischer Dokumentenzuführung erfolgt anhand des „1 Set + 30 Seconds Tests“ entsprechend Punkt 6.1.2 der ISO 24735:2009.

Ermittlung des garantierten A-bewerteten Schallleistungspegels:

Der A-bewertete Schallleistungspegel $L_{W\text{A}}$ wird entsprechend der ISO 7779:2010 unter folgenden Bedingungen ermittelt.

- Als Vorlage dient das 4-seitige Adobe Reader Dokument aus der Office Test Suite entsprechend Anhang B.1 der ISO 24734:2009 sowohl für Monochrom- als auch für Farbausdrucke- und kopien.
- Es wird nur im einseitigen Druck- bzw. Kopiermodus gemessen.
- Da es sich um wiederholende Betriebszyklen handelt, muss die Messdauer mindestens die dreimalige Ausgabe der 4-seitigen Vorlage (12 Seiten) umfassen.

Damit die gemessenen Schallleistungspegel als garantiert gelten, sind mindestens drei Geräte eines Modells zu prüfen. Der garantierte A-bewertete Schallleistungspegel $L_{W\text{Ad}}$ wird in Anlehnung an ISO 9296:1988 ermittelt und in Dezibel (dB) mit einer Nachkommastelle angegeben. Sofern die Geräuschemissionsmessung nur an einem Gerät vorgenommen werden kann, darf ersatzweise zur Ermittlung des garantierten A-bewerteten Schallleistungspegels $L_{W\text{Ad}}$ folgende Formel benutzt werden.

$$L_{WAd} = L_{WA1} + 3{,}0 \text{ dB}$$

(L_{WA1} = A-bewerteter Schallleistungspegel eines Einzelgeräts in dB mit einer Nachkommastelle).

Baugleiche Geräte nach Anhang B-M: Sofern sich zwei baugleiche Geräte durch die maximale Druckgeschwindigkeit im Monochromdruck unterscheiden, ist dasjenige Gerät mit der höchsten Druckgeschwindigkeit zu prüfen.
Bei Antragstellung für drei und mehr baugleiche Geräte mit unterschiedlichen Druckgeschwindigkeiten ist das mit der höchsten und ein weiteres mit niedrigerer Druckgeschwindigkeit zu prüfen.

Bei Modellen, die vor dem 1. 1. 2013 erstmals in Verkehr gebracht worden sind, kann auf die zusätzliche Angabe verzichtet werden.

Nachweis:
Diese Erhebungen können vom Hersteller selbst durchgeführt werden, auch wenn das Prüflabor nicht nach ISO/IEC 17025 akkreditiert ist. Der Hersteller füllt Anlage 8a auf der Basis des Prüfprotokolls aus und legt sie dem Antrag bei. Die Messung der Produktivitätswerte kann auch gesondert von der Geräuschmessung erfolgen. Die ermittelten Werte sind nicht zur Veröffentlichung bestimmt, sondern werden lediglich zur Entwicklung einer künftigen Version dieser Vergabegrundlage verwendet.

4 Produktunterlagen und Nutzerinformationen

Die zu den Geräten mitgelieferte Dokumentation (Anwenderhandbuch, Produktunterlagen) muss neben den technischen Beschreibungen auch die umwelt- und gesundheitsrelevanten Nutzerinformationen enthalten. Sie muss in elektronischer oder in gedruckter Form, vorzugsweise auf Recyclingpapier, dem Nutzer zugänglich gemacht werden. Unabhängig davon muss eine gedruckte Kurzinformation zur Inbetriebnahme mitgeliefert werden.
In einem separaten Informations-und-Datenblatt müssen Angaben zu nachstehenden Gerätefunktionen sowie Hinweise zur Nutzung der Bürogeräte mit Druckfunktionen zusammengefasst sein und folgende Punkte beinhalten:

- Batterierücknahme
- Verwendbarkeit von Recyclingpapier gemäß 3.1.4,
- Vorhandensein einer Duplex-Einrichtung oder Möglichkeiten zum beidseitigen Bedrucken von DIN-A4-Papier gemäß 3.1.5,
- Rücknahme verbrauchter Fotoleitertrommeln (soweit zutreffend) gemäß 3.1.6,
- Reparatursicherheit gemäß 3.1.7,

- Hinweise zur Wartung der Geräte gemäß 3.1.8,
- Informationen zur Rücknahme der Geräte und der umweltgerechten Entsorgung am Ende der Nutzungsphase gemäß 3.1.9,
- Angaben zur Rücknahme von Farbmodulen und Farbmittelbehältern gemäß 3.2.2
- Gegebenenfalls Angabe zur Ergiebigkeit gemäß 3.2.1
- Hinweise zum Umgang mit Tonermodulen entsprechend 3.2.3
- Hinweise zur Aufstellung der Geräte in Hinblick auf stoffliche Emissionen nach 3.3.4
- Gemäß 3.4 und entsprechend den Vorgaben im Anhang E-I der Vergabegrundlage: Informationen zum Stromsparen, zu den stromverbrauchsrelevanten Gerätedaten wie Leistungsaufnahme in den einzelnen Betriebszuständen, Aktivierungszeiten von Leerlaufzuständen und Rückkehrzeiten der Stromsparzustände sowie Stromverbrauchsangaben gemäß ENERGY STAR
- Angaben zu Geräuschemissionen als garantierter Schallleistungspegel[36] gemäß 3.5.1
- Information, dass das Gerät mit dem Österreichischen Umweltzeichen ausgezeichnet wurde und einem Link zu der Webseite http://www.umweltzeichen.at.

Das Informations-und-Datenblatt soll in gedruckter Form (vorzugweise auf Recyclingpapier) oder in elektronischer Form vorliegen und muss zumindest in deutscher Sprache abgefasst sein. Das Informations-und-Datenblatt (Nutzerinformation) ist den Produkten, die mit dem Österreichischen Umweltzeichen angeboten und/oder ausgeliefert werden, beizufügen oder auf die elektronische Fassung hinzuweisen (Anlage 12). Sein Inhalt ist darüber hinaus ca. 4 Wochen nach Inverkehrbringen und Abschluss des Zeichennutzungsvertrages vom Inverkehrbringer auf derjenigen Internetseite zu veröffentlichen, auf der das jeweilige Gerät vorgestellt wird. Das kann auch durch das Anbieten einer Verknüpfung zu diesen spezifischen Nutzerinformationen (z.B. „Nutzerinformation für *{Gerätebezeichnung}* gemäß den Vorgaben des Österreichischen Umweltzeichens, UZ 16) erfolgen.

Nachweis:

Der Inverkehrbringer legt das Informations-und-Datenblatt vor.

Er erklärt in Anlage 2 , dass dieses Datenblatt den Produkten beigefügt oder auf die elektronische Fassung hingewiesen wird, dass sein Inhalt ca. 4 Wochen nach Inverkehrbringen und Abschluss des Zeichennutzungsvertrages im Internet veröffentlicht

---

[36] Der garantierte Schallleistungspegel darf beim Drucken und Kopieren einen Wert von 75 dB nicht überschreiten. Dies ist der akustische Prüfwert für Bürogeräte, der auf Berechnungen basiert, die das garantierte Einhalten der Arbeitsstättenverordnung sichern.

wird und dass die wesentlichen umwelt- und gesundheitsrelevanten Informationen auch in den ausführlichen Produktunterlagen (Handbuch oder elektronische Medien) enthalten sind und nennt ggf. die Verknüpfung, über die sie elektronisch zugänglich sind.

5 Ausblick auf mögliche zukünftige Anforderungen

- Im Rahmen der nächsten Überarbeitung sollen voraussichtlich folgende Gesichtspunkte in Betracht gezogen werden: Möglichkeiten der weiteren Harmonisierung mit anderen nationalen Umweltzeichenprogrammen,
- Überprüfung der Materialanforderungen an Kunststoffteile sowie an Verbrauchsmaterialien,
- Konkretisierung der Forderungen zum Einsatz von Kunststoffrezyklaten bei der Herstellung von Bürogeräten,
- Substitution oder Begrenzung des Gehaltes zinnorganischer Verbindungen in Tonern, Evaluierung AMES-Test,
- Begrenzung der Emission von CMT-Stoffen und Phenol während der Gebrauchsphase,
- Ableitung eines Prüfwerts für die Partikelemission für Bürogeräte mit Druckfunktion mit einem Gerätevolumen größer 250 l,
- Überprüfung der Anforderungen an den Stromverbrauch der Geräte im niedrigsten Leerlaufzustand und Begrenzung der Aktivierungszeiten sowie ggfs. Anpassung an neue Höchstwerte des ENERGY STAR,
- Bestimmung des Seitendurchsatzes für die Stromverbrauchs- und Geräuschemissionsmessungen nach einschlägigen internationalen Normen, z. B. ISO 24734 oder ISO 24735,
- Ermittlung der Prüfwerte für die Geräuschemissionen in Bezug auf den Seitendurchsatz S nach ISO 24734 oder 24735.

Anhang R-L1 zur Vergabegrundlage nach UZ 16

Prüfliste „Recyclinggerechte Konstruktion für Bürogeräte mit Druckfunktion“

Benutzung der Prüfliste

1) Die Geräte müssen recyclinggerecht aufgebaut sein. Sie müssen die nachstehend genannten Anforderungsgruppen erfüllen:

   A: Baustruktur und Verbindungstechnik

   B: Werkstoffwahl und –kennzeichnung

   C: Langlebigkeit

   Die Prüfliste ist anhand dieser Anforderungsgruppen gegliedert.

2) Die Anforderungen gelten hinsichtlich bestimmter Baugruppen, die in der Spalte „gilt für Baugruppe(n)“ genannt werden; Gesamte Einheit/Alle Baugruppen; Gehäuseteile, Chassisteile, Mechanische Teile, Elektrobaugruppen, nur Farbmodule oder Farbmittelbehälter.

   Baugruppen bestehen aus mindestens zwei kraft- oder formschlüssig miteinander verbundenen Bauteilen.

   Gehäuseteile schützen die Einbauten vor Umwelteinwirkungen und den Benutzer vor Berührungen mit bewegten, strahlenden oder unter Spannung stehenden Bauteilen.
   Das **Chassis** ist das tragende Bauteil des Gerätes.

   Elektrobaugruppen (**und -teile**) enthalten mindestens ein elektronisches oder elektrisches Bauteil.

   Farbmodule enthalten neben dem Farbmittelbehälter ein oder mehrere funktionelle Elemente wie z.B. Fotohalbleiter, Ladungseinheit, Reinigungseinheit, Resttonerbehälter oder den Tintendruckkopf mit Düsensystem und einem oder mehreren integrierten Tintentanks.

   Mechanische Teile sind nicht in Elektrobaugruppen enthalten und erfüllen mechanische oder optische Funktionen (außer Gehäuse und Chassis).
   Recycling ist die werkstoffliche Verwertung von gebrauchten (Kunststoff-)Bauteilen.

   Wiederverwendung bedeutet die mehrmalige Verwendung von Bauteilen in ihrer ursprünglichen Form.

3) Die Anforderungen sind in „**M**“-Anforderungen, welche erfüllt werden müssen, und „**S**“-Anforderungen, welche erfüllt werden sollten, unterteilt. Die Kategorie der jeweiligen Anforderung steht unter der Spalte „Kat.“.

   Die **Erfüllung der Anforderungen** ist in den jeweiligen Abfragen unter „**Ja**“ zu bestätigen. Enthält die geprüfte Einheit keine der betroffenen Baugruppe(n), so wird ebenfalls ein „Ja“ vergeben.

Die Anforderungen an den umwelt- und recyclinggerechten Aufbau sind dann erfüllt, wenn am Ende der Prüflisteliste ein „Ja“ vergeben wird.

Anforderung		gilt für Baugruppe(n)	Kat.	erfüllt ?
				Ja

A: Baustruktur und Verbindungstechnik

A.1	Bauteile aus miteinander unverträglichen Werkstoffen sind lösbar oder über Trennhilfen verbunden	Gehäuseteile, Chassis, Elektrobaugruppen, Farbmodule	M	☐

Wichtige Verbindungen sind die zwischen Gehäuse und Chassis sowie zwischen Chassis und Elektrobaugruppen. Ihre Lösbarkeit ist Voraussetzung für eine getrennte Verwendung/Verwertung der Baugruppen und Werkstoffe und für eine schnelle und sichere Abtrennung der schadstoffhaltigen Bauelemente. Geklebte Schilder (z.B. Firmenlogos und Etiketten) sind ebenfalls betroffen.
Unter Trennhilfen werden z.B. Sollbruchstellen verstanden.

A.2	Elektrobaugruppen sind leicht auffindbar und einfach zu entnehmen	Gesamte Einheit, einschließlich Lampen	M	☐

Die Minimalstrategie beim Recycling lautet: Schadstoffentfrachtung.
Elektrobaugruppen- und -bauteile nach Anhang III ElektroG wie z.B. Batterien und Kondensatoren, bei denen das Risiko schadstoffhaltiger Inhaltsstoffe besteht, sowie quecksilberhaltige Fluoreszenzlampen müssen leicht aufgefunden und separiert werden können.

A.3	Zu lösende Verbindungen sind gut auffindbar?	Gehäuseteile, Chassis, Farbmodule	S	☐

Bei der Demontage zu lösende Verbindungen müssen einfach und schnell auffindbar sein. Sind sie versteckt, sollten am Produkt entsprechende Hinweise angebracht sein. (z.B. Laserbeschriftung oder spritzgegossen).

Anforderung		gilt für Baugruppe(n)	Kat.	erfüllt ?
				Ja
A.4	Die Demontage kann ausschließlich mit Universalwerkzeugen erfolgen	Gehäuse, Chassis, Elektrobaugruppen	M	☐

Unter „Universalwerkzeuge“ werden allgemein übliche, im Handel erhältliche Werkzeuge verstanden.

A.5	Notwendige Angriffspunkte und Arbeitsräume für Demontagewerkzeuge wurden berücksichtigt	Gehäuseteile, Chassis, Elektrobaugruppen	M	☐

An Angriffspunkten wird die Kraft vom Werkzeug auf das Verbindungselement übertragen. Um dann die Lösebewegung mit dem Werkzeug ausführen zu können, muss ausreichend Arbeitsraum vorhanden sein.
Schnappverbindungen, deren Lösen im Gegensatz zum Montagevorgang oft nur mit Werkzeug erfolgen kann, erfasst diese Anforderung in besonderer Weise.

A.6	Alle für das Recycling zu lösenden Verbindungselemente sind axial zugänglich	Gehäuseteile, Chassis, Elektrobaugruppen	S	☐

Sind die zu lösenden Verbindungen nur erschwert oder nicht direkt zugänglich, erhöht sich der Demontageaufwand. Schraubenverbindungen z.B. lassen sich bei radialer Zugänglichkeit nur zeitaufwendig lösen.

A.7	Schraubverbindungen zwischen den Baugruppen können mit bis zu drei Werkzeugen gelöst werden	Gehäuseteile, Chassis, Elektrobaugruppen	M	☐

Standardisierte und einheitliche Verbindungselemente erleichtern den Demontageaufwand. Je weniger Werkzeugwechsel erforderlich sind, desto einfacher gestalten sich die Montage und Demontage.
Ein Werkzeug ist durch einen Antriebstyp (z.B. Kreuzschlitz) und eine Antriebsgröße (Schlüsselgröße) gekennzeichnet.

Anforderung		gilt für Baugruppe(n)	Kat.	erfüllt ?
				Ja
A.8	Die zu lösenden Verbindungen zwischen Kunststoffbauteilen sind mindestens zur Hälfte Steck-/Schnappverbindungen	Gehäuseteile,	S	☐

Am Anteil von Steck- und Schnappverbindungen wird die demontagegerechte Wahl von Verbindungstechniken geprüft.

A.9	Die Demontage kann von einer Person durchgeführt werden	Gesamte Einheit	M	☐

Beliebig viele Schnappverbindungen gleicher Fügerichtung können zu gleicher Zeit montiert, jedoch nicht immer demontiert werden, falls der Hinderschneidungswinkel größer gleich 90° ist. Die Anforderung ist nicht erfüllt, wenn mehr als zwei Schnappverbindungen gleichzeitig zu lösen sind.

A.10	Die Auflagefläche während der gesamten Demontage kann beibehalten werden	Handzuhabende Einheit	S	☐

Mit dieser Anforderung wird die Einheit indirekt auf einen hierarchischen Aufbau geprüft.

A.11	Gehäuseteile sind frei von Elektronikbaugruppen	Gehäuseteile	M	☐

Im Hinblick auf eine saubere und schnelle Schadstoffentfrachtung und Abtrennung der Elektronikfraktionen müssen alle Elektrobaugruppen am Chassis befestigt sein. Das Gehäuse darf keine Elektrobaugruppen enthalten. Ein am Gehäuse befestigtes Bedienteil und Gehäuseteile, die gleichzeitig die Funktion des Chassis übernehmen, werden hier nicht als Gehäuseteile betrachtet.

Anforderung		gilt für Baugruppe(n)	Kat.	erfüllt ?
				Ja
A.12	Eine Probezerlegung (z.B. nach A.1-A.11) wurde vom Hersteller vorgenommen und schwachstellenorientiert protokolliert	Gesamte Einheit	M	☐

B: Werkstoffwahl und -kennzeichnung

B.1	Die Werkstoffvielfalt bei Kunststoffbauteilen vergleichbarer Funktion ist auf einen Werkstoff begrenzt	Gehäuseteile, Chassis Mechanische Teile (≥ 25g)	M	☐

Je geringer die Werkstoffvielfalt, desto effizienter gestalten sich Separier- und Verwertungsprozesse. Diese Anforderung gilt nicht für nachweislich wiederverwendete Teile.

B.2	Bauteile, die aus dem gleichen Kunststoff gefertigt sind, sind einheitlich oder verträglich gefärbt	Gehäuseteile, Farbmodule	S	☐

Eine einheitliche Färbung von Teilen aus gleichem Kunststoff verbessert die Möglichkeit, Stoffkreisläufe zur Wiederverwertung einzuführen. Verträgliche Einfärbungen sind unterschiedliche Helligkeitsstufen einer Farbe (z.B. grau und anthrazit). Weisen zusätzlich unterschiedliche Kunststofftypen unterschiedliche Farben auf, so ist diese „Farbcodierung“ vorteilhaft für eine gesicherte sortenreine Trennung der Kunststoffe. Bedienteile am Gerät sind von dieser Anforderung nicht betroffen.

Anhang B-M zur Vergabegrundlage UZ 16

Baugleiche Geräte – Definition und Prüfumfang

Hinweis: Ein Pfeil (↑), der einem Begriff vorangestellt ist, weist darauf hin, dass dieser Begriff im Abschnitt 1.4 der Vergabegrundlage bestimmt ist.

1. Begriffsbestimmung

Als baugleiche Geräte sind – in Übereinstimmung mit dem Vorgehen bei der Umweltzeichenvergabe für andere Produktgruppen – grundsätzlich solche Geräte zu bezeichnen, deren physischer Aufbau identisch ist. Das trifft insbesondere dann zu, wenn identische Gerätekonfigurationen unter verschiedenen Handelsnamen, ggf. von verschiedenen Unternehmen, angeboten werden.

Für Bürogeräte wird der Begriff der Baugleichheit erweitert auf solche Produkte,

- in denen einzelne elektronische Bauelemente (z.B. Transistoren, Speicher, Prozessoren) durch solche mit anderen Leistungsmerkmalen ausgetauscht wurden und/oder zusätzliche Anschlussmöglichkeiten wie z.B. USB-Anschlüsse vorhanden sind und/oder unterschiedliche Bedienungselemente vorhanden sind. Der Austausch oder Zusatz ganzer Baugruppen mit mehreren Platinen/Steckkarten/PB übersteigt den Rahmen dieser Definition. Interne Printserver gehören zum Gerät.

- bei denen durch Austausch oder Änderung der Geräteprogrammierung erreicht wird, daß das Gerät
    - zusätzliche Funktionen erfüllt, z.B. beidseites Drucken oder Kopieren oder
    - einzelne Funktionen in einem anderen anderen Umfang erfüllt, z.B. höherer Seitendurchsatz.

- die zusätzliche Papierkassetten enthalten und der sonstige physische Aufbau weitgehend identisch bleibt.
- die Papierzuführung durch automatische Dokumenteneinzüge erfolgt

Wird ein Antrag für ein Gerät gestellt, welches als Serie in verschiedenen Ausbaustufen angeboten wird, (z.B. LD 2533A, LD 2533B, LD 2533C) ist genau anzugeben, für welche Geräte das Umweltzeichen genutzt werden soll. Die Angabe LD 2533 allein genügt nicht.

Die Nutzerunterlagen gemäß Abschnitt 4 der Vergabegrundlage können für baugleiche Geräte entweder separat vorgelegt werden oder müssen in ihren Angaben auf die jeweiligen baugleichen Geräte und mögliche Unterschiede in einzelnen Parametern verweisen.

Während für vollkommen baugleiche Geräte keine erneuten Prüfungen erfolgen müssen, ist für baugleiche Geräte nach der erweiterter Begriffsbestimmung der Prüfumfang nach Kapitel 2. dieses Anhangs durchzuführen.

2. Prüfumfang

Übersicht zu erweiterten Baugleichheiten und notwendigen Prüfungen bei Anträgen zur Vergabe des Österreichischen Umweltzeichnes UZ 16
ja: ein zusätzlicher Nachweis durch Vorlage aller Messprotokolle ist erforderlich für alle Geräte, deren Ausführungen vom Grundgerät abweicht:
nein: keine zusätzlichen Nachweise erforderlich

<table>
<tr><th colspan="2">Änderung gegenüber dem
↑ Grundgerät</th><th>Stoffliche Emissionen</th><th>Energie[a]</th><th>Geräuschemissionen nach 3.5.1</th></tr>
<tr><th>in Bezug auf…</th><th>+ = kommt hinzu
- = fällt weg</th><th colspan="3"></th></tr>
<tr><td>Hauptfunktion
(-↑ Drucken
-↑ Digitalisieren und Weiterleiten von Daten
-↑ Kopieren
-↑ Senden und Empfangen elektronischer Nachrichten und Fernkopien)</td><td>+/-</td><td>nein</td><td rowspan="2">nur 1) das Gerät mit dem niedrigsten und 2) das mit dem höchsten TSV-Wert</td><td>ja: nur wenn die Hauptfunktion ↑ Kopieren hinzukommt oder entfällt
nein: für alle anderen Hauptfunktionen</td></tr>
<tr><td>Steuerungsgerät</td><td>+/-</td><td>nein</td><td>nein</td></tr>
<tr><td rowspan="2">LAN</td><td>+</td><td>nein</td><td>ja</td><td>nein</td></tr>
<tr><td>-</td><td>nein</td><td>nein</td><td>nein</td></tr>
</table>

Änderung gegenüber dem ↑ Grundgerät		*Stoffliche Emissionen*	*Energie*[1]	*Geräuschemissionen*
in Bezug auf…	+ = kommt hinzu - = fällt weg			
Einheit zum beidseitigen Drucken und/oder Kopieren	**+/-**	nein	nein	nein
Papierzuführung	**+/-**	nein	nein	nein
Druckgeschwindigkeit (S_M)				
- zwei Geräte, deren S_M-Werte voneinander um ≤ 20 v.H. abweichen (Bezug ist derS_M-Wert des Grundgerätes):		nur für das Gerät mit dem höchsten S_M-Wert[2]	ja	ja
- zwei Geräte, deren S_M-Werte voneinander um > 20 v.H. abweichen (Bezug ist derS_M-Wert des Grundgerätes):		ja		
- mehrere Geräte		nur für 1) das Gerät mit dem höchsten S_M-Wert und 2) ein weiteres Gerät[2]		

Änderung gegenüber dem ↑ Grundgerät		*Stoffliche Emissionen*	*Energie*[1]	*Geräuschemissionen*
Zahl der Papierkassetten; das Gerätegehäuse …	wird kleiner	nein[3]	nein	nein
	wird größer	nein[3]		

[1] In allen Ausführungen müssen die im Abschnitt 3.4.1, 3.4.2 und 3.4.3 der Vergabegrundlagen genannten Anforderungen erfüllt werden.

[2] Sofern Geräte mit unterschiedlichem Seitendurchsatz arbeiten gilt für die Emisionsprüfungen: Für zwei baugleiche Geräte oder eine Serie (drei oder mehr Geräte): Bei Differenzen des Seitendurchsatzes bis zu 20% vom schnelleren zum langsameren Gerät, ist das schnellere Gerät zu prüfen. Ist das Volumen des schnelleren Gerätes größer 250 l und das Volumen des langsameren Gerätes kleiner 250 l, so ist zusätzlich auch das langsamere Gerät zu prüfen.

[3] Sofern Geräte mit gleichem Seitendurchsatz auf Grund einer unterschiedlichen Zahl von Papierkassetten ein Volumen kleiner und größer 250 l aufweisen, ist das Gerät mit einem Volumen unterhalb 250 l für die Emissionsprüfung zu verwenden.

Anhang E-M1 zur Vergabegrundlagen UZ 16

Auslegungshilfe zu Rückkehrzeiten, Berechnungsbeispiele zum Typischen Stromverbrauch und Vorgaben zur Einteilung der Leerlaufzustände

Inhalt:

Hinweis: Ein Pfeil (↑), der einem Begriff vorangestellt ist, weist darauf hin, dass dieser Begriff im Abschnitt 1.4 der Vergabegrundlage bestimmt ist.

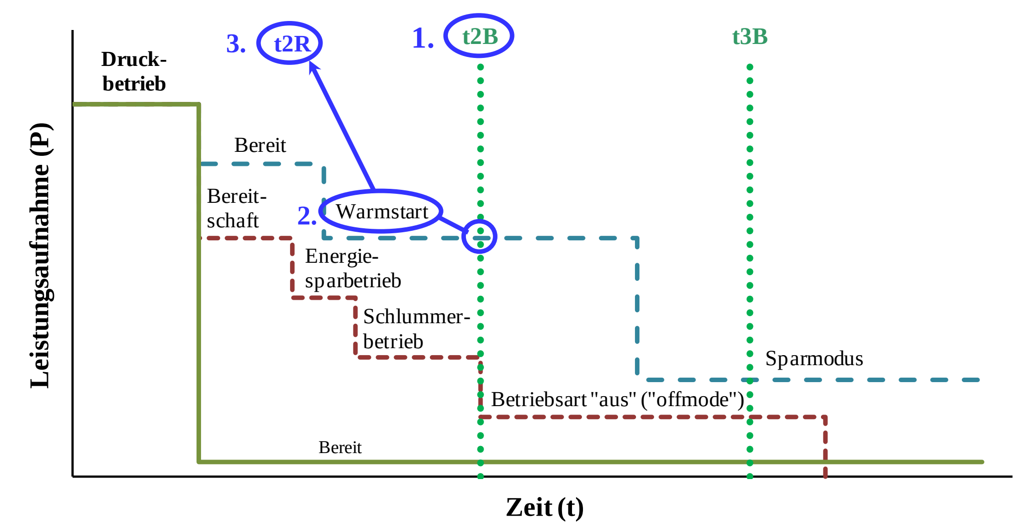
1 Benennung von Größen

	Erklärung
	Allgemeines
i	Index
P	Leistungsaufnahme
t	Zeit
A	- Anfang (eines Zeitabschnittes)
B	- Zeit, die der Ermittelung eines Betriebszustandes dient, für den der Istwert der Rückkehrzeit zu bestimmen ist.
D	- Dauer (eines Zeitabschnittes)
R	- Rückkehrzeit
	Das Gerät
Z	(Betriebs-)Zustand gemäß Einteilung des Österreichischen Umweltzeichens
a, b, c, …	Index zur Kennzeichnung der Leerlaufzustände gemäß der Einteilung des Österreichischen Umweltzeichens (gezählt ab dem ↑ Ende des Druckvorganges)
—	Leerlaufzustände des Gerätes gemäß Einteilung des Herstellers erhalten keine Formelzeichen, da hier (d. h. in diesem Anhang) die Einteilung in die Zustände Z_i entscheidend ist.
	Sonstiges
1, 2, 3	Indizes, die bei früheren Versionen (RAL-UZ 122) den Stufen der Grenzkurve zugeordnet waren. Bei der jetzigen Version (RAL-UZ 171) werden die Indizes nur noch verwendet, a) um die Zeiten t_{2B} und t_{3B} zu kennzeichnen, die verwendet, werden, um diejenigen Betriebszustände zu ermitteln, für die die Werte der Rückkehrzeit zu bestimmen sind und b) um die Höchstwerte t_{2R} und t_{3R} der Rückkehrzeiten zu kennzeichnen. Werte für t_{1B} oder t_{1R} gibt es nicht. Aus Gründen der Vergleichbarkeit zu den Zeiten t_{2A} und t_{3A} sowie t_{2R} und t_{3R} früherer Versionen (RAL-UZ 122) werden hier die selben Zahlen 2 und 3 verwendet.
	Beispiele:
t_b	Zeit, die dem Leerlaufzustand zugeordnet ist, der gemäß Einteilung des Österreichischen Umweltzeichens der zweite Leerlaufzustand nach dem Druckbetrieb ist
t_{bA}	Aktivierungszeit des Gerätes für den Leerlaufzustand Z_b
t_{cD}	Dauer des Leerlaufzustandes Z_c
t_{dR}	Rückkehrzeit des Gerätes im Leerlaufzustand Z_d.
t_{2B}	In der Vergabegrundlage festgelegte Zeit, über die der Betriebszustand zu ermitteln ist, für den der Istwert der Rückkehrzeit zu bestimmen ist.
t_{2R}	In der Vergabegrundlage festgelegter Höchstwert für die Rückkehrzeit in dem über t_{2B} ermittelten Betriebszustand.

2 Auslegungshilfe: Bestimmung der Betriebszustände, in denen die Höchstwerte der Rückkehrzeiten einzuhalten sind

In diesem Abschnitt ist beschrieben, wie aus den Werten der Zeiten t_{2B} und t_{3B} diejenigen Betriebszustände Z_i ermittelt werden, für die die Istwerte der Rückkehrzeiten t_{iR} zu bestimmen sind, die die Höchstwerte t_{2R} bzw. t_{3R} nicht überschreiten dürfen.

Bestimmung der Leerlaufzustände, in denen das Gerät einen Grenzwert für die Rückkehrzeit einhalten muß



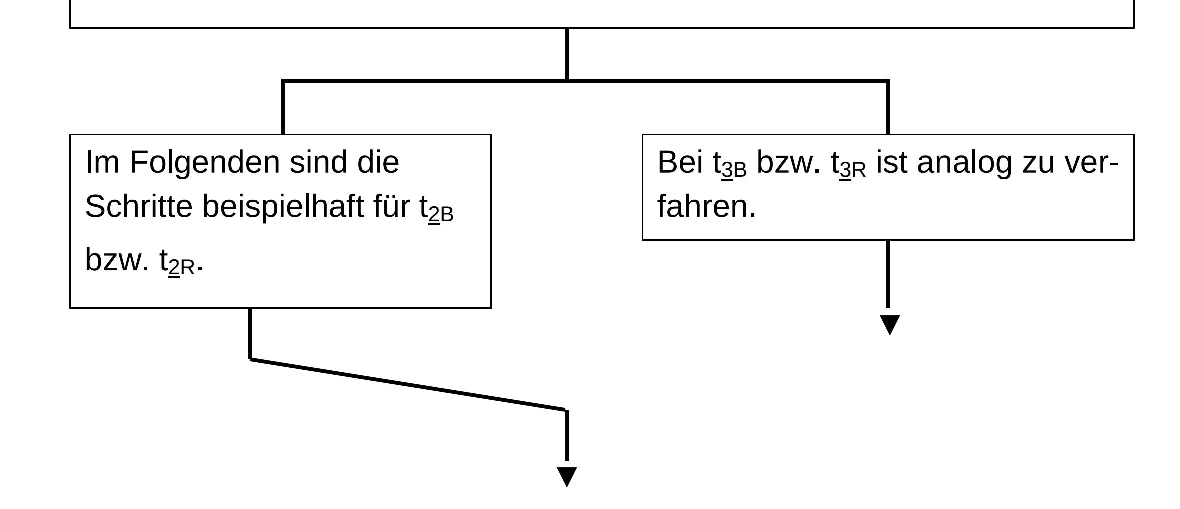
Beispiele für einen möglichen Verlauf der Leistungsaufnahme eines Gerätes im Auslieferungszustand und für die Bezeichnung einzelner Betriebszustände (Beispiele A...C):

Gerät A   Gerät B   Gerät C

1. Schritt: Aus Tafel 3-3 der Vergabegrundlage ergibt sich ein Wert für t_{iB} (im Bild t_{2B}).

2. Schritt: Der Vergleich mit dem Verlauf der Leistungsaufnahme führt zu einem Betriebszustand (bei Gerät A: Warmstart)

3. Schritt: Für diesen Betriebszustand ist die Rückkehrzeit zu ermitteln (hier t_{2R}).



Im Folgenden sind die Schritte beispielhaft für t_{2B} bzw. t_{2R}.

Bei t_{3B} bzw. t_{3R} ist analog zu verfahren.

Zunächst ist t2B zu betrachten.

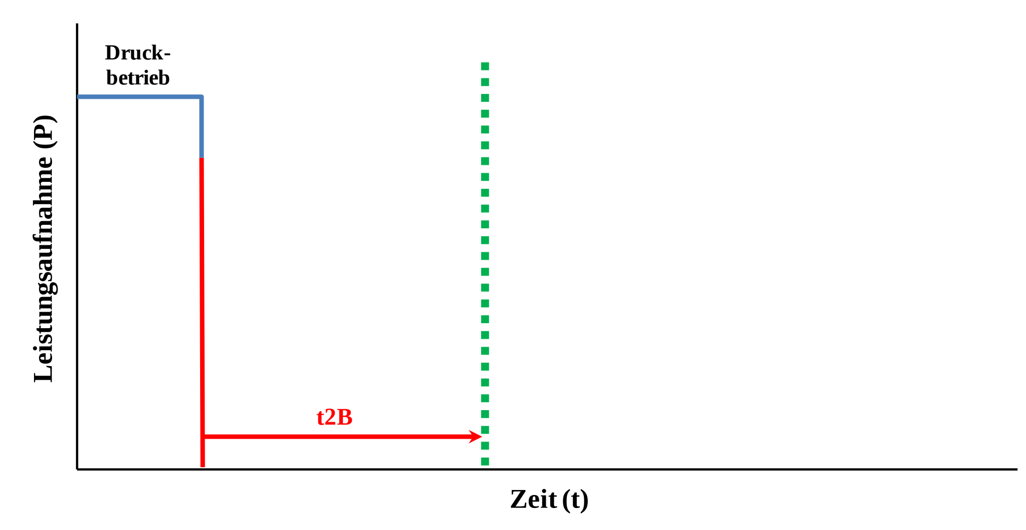
1. Schritt

Aus Tafel 3-3 der Vergabegrundlage den für das untersuchte Gerät zutreffenden Wert von t_{2B} entnehmen:

Tafel 3-3 Zeiten zur Bestimmung der Betriebszustände in Minuten, in denen die Rückkehrzeiten t_{2R} und t_{3R} einzuhalten sind

alle Geräte mit einem Seitendurchsatz S_M von	t_{2B}	t_{3B}
> 0 … 5 Seiten/Minute	5	10
> 5 … 10 Seiten/Minute	10	15
> 10 … 20 Seiten/Minute	10	20
> 20 … 30 Seiten/Minute	10	30
> 30 … 40 Seiten/Minute	10	45
> 40 Seiten/Minute	15	60

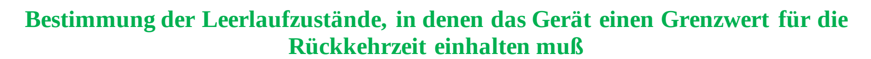
Bestimmung der Leerlaufzustände, in denen das Gerät einen Grenzwert für die Rückkehrzeit einhalten muß

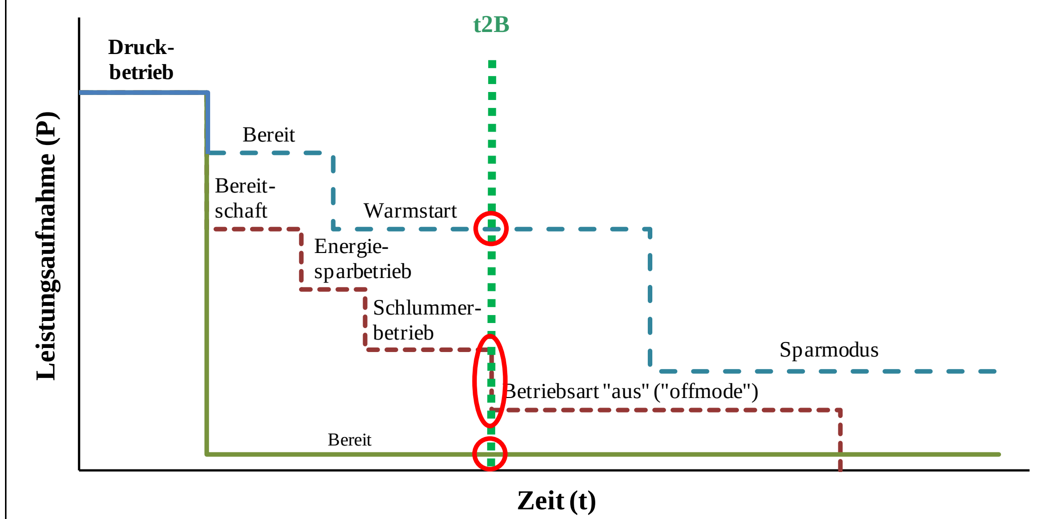


Beispiele für einen möglichen Verlauf der Leistungsaufnahme eines Gerätes im Auslieferungszustand und für die Bezeichnung einzelner Betriebszustände (Beispiele A...C):

2. Schritt

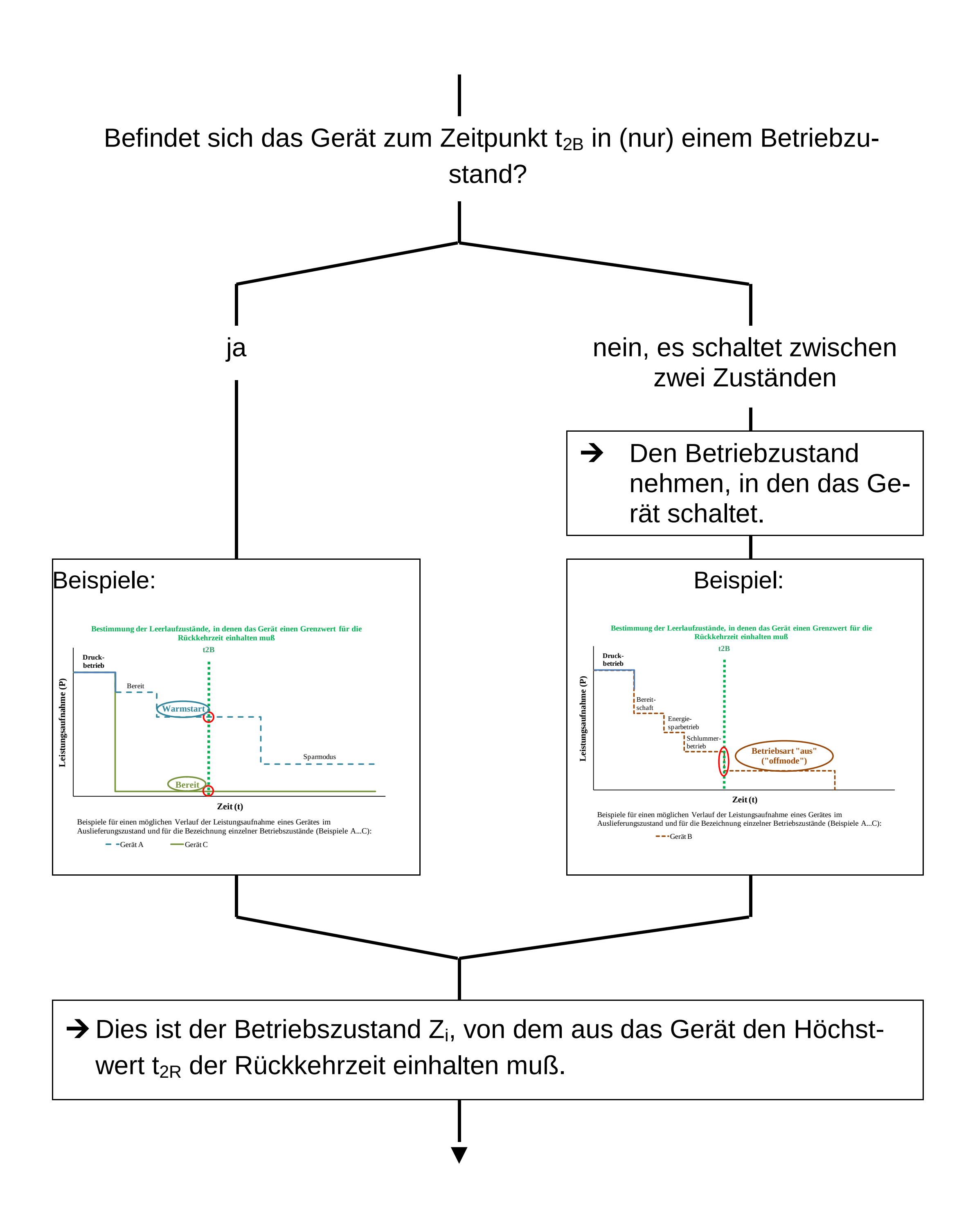
Der Vergleich mit dem Verlauf der Leistungsaufnahme des Gerätes führt zu einem Betriebszustand, in dem das Gerät den Höchstwert für die Rückkehrzeit (t_{2R}) einhalten muß.





Beispiele für einen möglichen Verlauf der Leistungsaufnahme eines Gerätes im Auslieferungszustand und für die Bezeichnung einzelner Betriebszustände (Beispiele A...C):

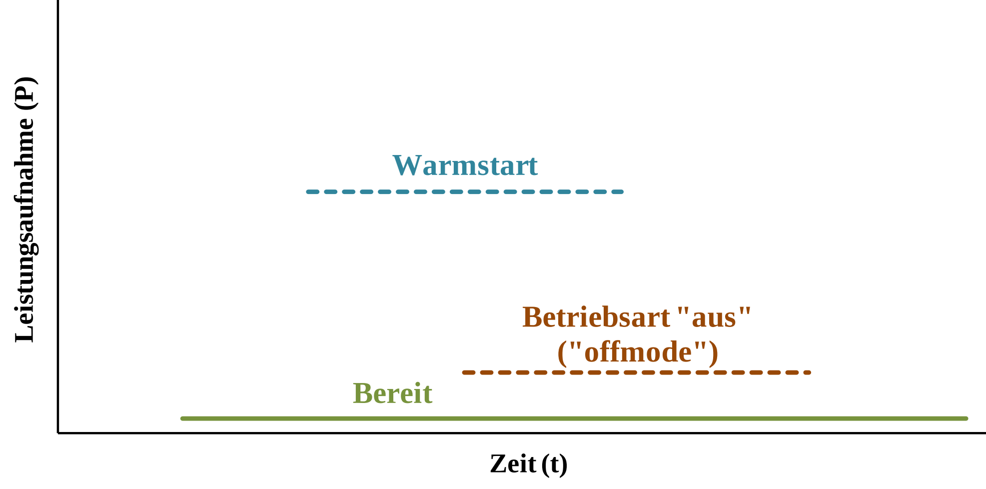




→ Dies ist der Betriebszustand Z_i, von dem aus das Gerät den Höchstwert t_{2R} der Rückkehrzeit einhalten muß.

Für die Bestimmung des Betriebszustandes Z_i spielte t_{2B} noch eine Rolle. Im weiteren Verlaufe sollte nicht mehr an die Zeit t_{2B} gedacht werden – vor allem dann nicht, wenn es um den Zeitpunkt geht, zu dem die Messung beginnt, d .h. die Zeit, zu der ein Druckauftrag für die Messung ausgelöst werden soll.

Bestimmung der Leerlaufzustände, in denen das Gerät einen Grenzwert für die Rückkehrzeit einhalten muß



Beispiele für einen möglichen Verlauf der Leistungsaufnahme eines Gerätes im Auslieferungszustand und für die Bezeichnung einzelner Betriebszustände (Beispiele A...C):



3. Schritt

Der Druckauftrag für die Bestimmung der Rückkehrzeit t_{2R} soll frühes-

tens 50 Minuten nach dem Ende eines vorangegangenen Druckvorganges ausgelöst werden

Befindet sich das Gerät zu einer Zeit ≥ 50 Minuten nach dem Ende des vorangegangenen Druckvorganges in dem zuvor ermittelten Betriebszustand Z_i? Das heißt: Wird der folgende Betriebszustand Z_{i+1} frrühestens ~ 52 Minuten nach dem Ende des vorangegangenen Druckvorganges aktiviert?

ja

→ Der Druckauftrag ist ≥ 50 Minuten nach dem Ende des vorangegangenen Druckvorganges auszulösen.

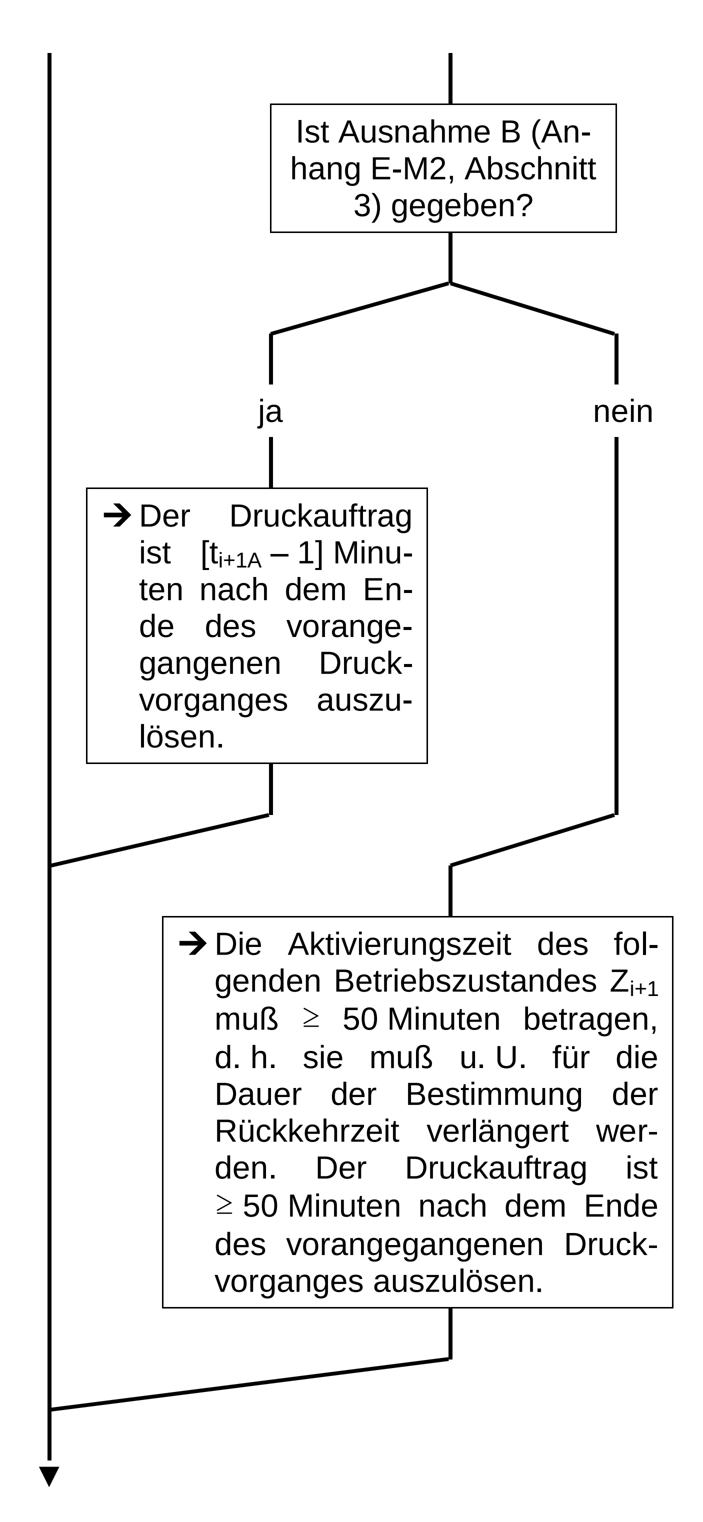
nein

Ist Ausnahme A (Anhang E-M2, Abschnitt 3) gegeben?

ja

→ Der Druckauftrag ist ≥ 10 Minuten nach dem Ablauf der Aktivierungszeit t_{2A} für den Zustand Z_i auszulösen.

nein



weiter Die gleichen Schritte analog für t_{3B} bzw. t_{3R} durchführen.

3 Berechnungsbeispiele: Bestimmung des Höchstwertes für den typischen Stromverbrauch (TSV_M)

5.1 3.1 Beispiel Mehrzweckgerät (Tintenstrahl, Zeilendrucker) mit niedrigem Seitendurchsatz

Gerätetyp:	↑ Mehrzweckgerät
Drucktechnik:	Tintenstrahlgerät, Zeilendrucker (nur informativ)
Hauptfunktionen:	↑ Drucken und ↑ Kopieren
Seitendurchsatz	
- Schwarzdruck:	bis zu 27 S/Min, nach ISO/IEC 24734: 10,8 S/Min.
- Farbdruck:	bis zu 22 S/Min, nach ISO/IEC 24734: 6,3 S/Min.
Zuschlagsrelevante Merkmale:	↑ Bildabtasteinheit und ↑ Farbdruck

Kriterium	Berechnung [kWh/Woche]	Ergebnis * [kWh/Woche]
1. Grundwert	1,0	1,0
2. Zuschläge für Funktionen		
2.1 ↑ Bildabtasteinheit	0,3	0,3
2.2 ↑ Gruppenarbeitsunterstützung	–	–
2.3 ↑ Farbdruck	$0{,}4 + (9/1000 \times 6{,}3/10{,}8) \times 10{,}8^{1{,}4}$	0,55
Höchstwerte für den TSV_M in kWh/Woche =		**1,85**

* Die Einzelwerte sind gerundet.

5.2 3.2 Beispiel Drucker (Toner) mit mittlerem Seitendurchsatz

Gerätetyp:	↑ Drucker
Drucktechnik:	Elektrophotographie (nur informativ)
Hauptfunktionen:	↑ Drucken
Seitendurchsatz	
- Schwarzdruck:	nach ISO/IEC 24734: 35 S/Min.
- Farbdruck:	–
Zuschlagsrelevantes Merkmal:	↑ Gruppenarbeitsunterstützung

Kriterium	Berechnung [kWh/Woche]	Ergebnis * [kWh/Woche]
1. Grundwert	$0{,}3 + 1{,}0/1000 \times 35^{2{,}05}$	1,76
2. Zuschläge für Funktionen		
2.1 ↑ Bildabtasteinheit	–	–
2.2 ↑ Gruppenarbeitsunterstützung	$0{,}2 + 0{,}5/1000 \times 35^{1{,}8}$	0,5
2.3 ↑ Farbdruck	–	–
Höchstwerte für den TSV_M in kWh/Woche =		**2,26**

* Die Einzelwerte sind gerundet.

5.3 3.3 Beispiel Mehrzweckgerät (Tintenstrahl, Seitendruck), mit hohem Seitendurchsatz

Gerätetyp:	↑ Mehrzweckgerät
Drucktechnik:	Tintenstrahlgerät, Seitendrucker (nur informativ)
Hauptfunktionen:	↑ Drucken, ↑ Kopieren sowie ↑ Senden und Empfangen elektronischer Nachrichten und Fernkopien mit internem Modem
Seitendurchsatz	
- Schwarzdruck:	nach ISO/IEC 24734: 50 S/Min.
- Farbdruck:	nach ISO/IEC 24734: 40 S/Min.
Zuschlagsrelevante Merkmale:	↑ Bildabtasteinheit, ↑ Gruppenarbeitsunterstützung und ↑ Farbdruck

Kriterium	Berechnung [kWh/Woche]	Ergebnis * [kWh/Woche]
1. Grundwert	$0,3 + 1,0/1000 \times 50^{2,05}$	3,34
2. Zuschläge für Funktionen		
2.1 ↑ Bildabtasteinheit	0,3	0,3
2.2 ↑ Gruppenarbeitsunterstützung	$0,2 + 0,5/1000 \times 50^{1,8}$	0,77
2.3 ↑ Farbdruck	$0,4 + (9/1000 \times 40/50) \times 50^{1,4}$	2,12
Höchstwerte für den TSV_M in kWh/Woche =		**6,53**

* Die Einzelwerte sind gerundet.

5.4 3.4 Beispiel Mehrzweckgerät (Toner) mit hohem Seitendurchsatz

Gerätetype:	↑ Mehrzweckgerät
Drucktechnik:	Elektrophotographie (nur informativ)
Hauptfunktionen:	↑ Drucken, ↑ Kopieren sowie ↑ Senden und Empfangen elektronischer Nachrichten und Fernkopien mit internem Modem
Seitendurchsatz	
- Schwarzdruck:	nach ISO/IEC 24734: 75 S/Min.
- Farbdruck:	nach ISO/IEC 24734: 65 S/Min.
Zuschlagsrelevante Merkmale:	↑ Bildabtasteinheit, ↑ Gruppenarbeitsunterstützung und ↑ Farbdruck

Kriterium	Berechnung [kWh/Woche]	Ergebnis * [kWh/Woche]
1. Grundwert	$0{,}3 + 1{,}0/1000 \times 75^{2{,}05}$	7,28
2. Zuschläge für Funktionen		
2.1 ↑ Bildabtasteinheit	0,3	0,3
2.2 ↑ Gruppenarbeitsunterstützung	$0{,}2 + 0{,}5/1000 \times 75^{1{,}8}$	1,39
2.3 ↑ Farbdruck	$0{,}4 + (9/1000 \times 65/75) \times 75^{1{,}4}$	3,69
Höchstwerte für den TSV_M in kWh/Woche =		**12,66**

* Die Einzelwerte sind gerundet.

4 Vorgabe: Einteilung der Leerlaufzustände Z_i

5.5 4.1 Erster Schritt: Die Leerlaufzustände Z_i bestimmen, die näher zu betrachten sind

Gemäß der Einteilung und Benennung durch den Hersteller hat das betrachtete Gerät verschiedene ↑ Leerlaufzustände. Aus dieser Gruppe sind diejenigen Leerlaufzustände zu bestimmen,die im Anhang E-I aufzuführen sind. Dies sind alle die Leerlaufzustände, in denen das Gerät sich nach dem ↑ Ende des Druckvorganges befindet (siehe den schraffierten Bereich in Bild 1).

Bild 4: Bestimmung der zu untersuchenden Leerlaufzustände

Beispiel: Für das Gerät A in dem Bild heißt dies: Betroffen sind die Leerlaufzustände „Bereit“, „Warmstart“, „Sparmodus“ und „Schalter-Aus“.

5.6 4.2 Zweiter Schritt: Die Einteilung der Leerlaufzustände Z_i prüfen

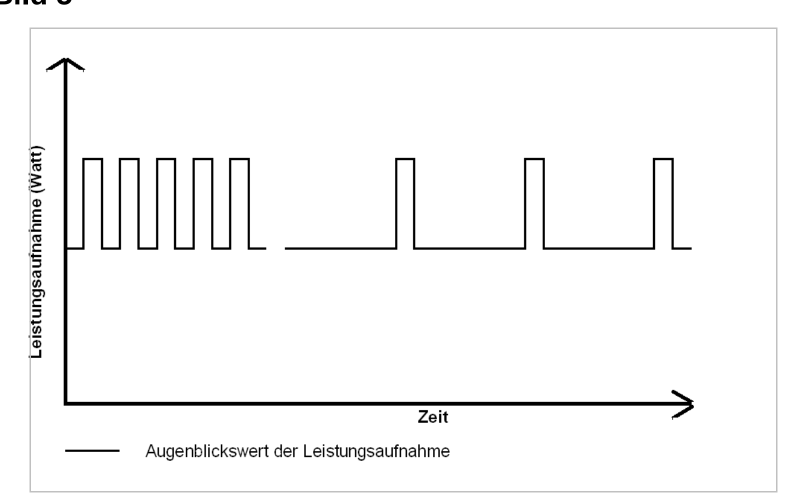
Der Hersteller teilt und benennt Leerlaufzustände nach seinen eigenen Gesichtspunkten. Die Einteilung der Leerlaufzustände für die Zwecke des Österreichischen Umweltzeichens – Nutzerinformation in Anhang E-I – kann anders sein. Es sollen (vom Antragsteller) nicht beliebig viele und vor allem nicht solche Zeitabschnitte zu einem einzigen Betriebszustand zusammengefaßt werden, die sich in ihrer Leistungsaufnahme stark unterscheiden.

- Der Eindeutigkeit wegen sind die Leerlaufzustände – für die Zwecke des Österreichischen Umweltzeichens – so einzuteilen, dass jedem Leerlaufzustand nur ein Niveau der Leistungsaufnahme zugeordnet werden kann.
- Wenn in einem Leerlaufzustand (Einteilung des Antragstellers) die Leistungsaufnahme verschiedene Niveaus hat, so ist dieser Leerlaufzustand in gleich viele Unterzustände zu unterteilen.
- Anzuwenden ist dies auf alle Leerlaufzustände, da Anhang E-I dies erfordert.

Die Unterteilung der Leerlaufzustände entsprechend dem Niveau der Leistungsaufnahme kann jedoch im Extremfalle dazu führen, dass ein einzelner Leerlaufzustand in eine Vielzahl an Unterzuständen zu teilten ist. In dem Informations- und -Datenblatt (Anlage 12) müßte dann eine verwirrende Vielzahl an Zuständen aufgeführt werden. Das sollte verhindert werden. Deshalb können einzelne Zeitabschnitte der Leistungsaufnahme in Grenzen zusammengefaßt werden. Dies ist im Folgenden beschrieben.

Bei vielen Geräten schwankt die Höhe der Leistungsaufnahme durch Ein- und- Ausschaltvorgänge, zum Beispiel durch das Ein- und- Ausschalten einer Fixierheizung (siehe zum Beispiel die Kurven in Bild 5).

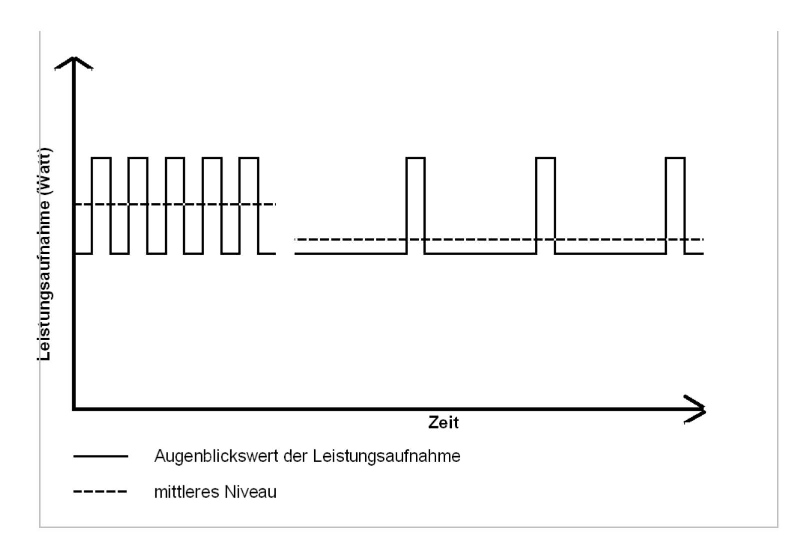
Bild 5



Solche Schwankungen treten häufig auf. Sofern die Leistungsaufnahme gleichmäßig, also periodisch schwankt, kann für den Zeitabschnitt, in dem dies geschieht, die Leistungsaufnah-

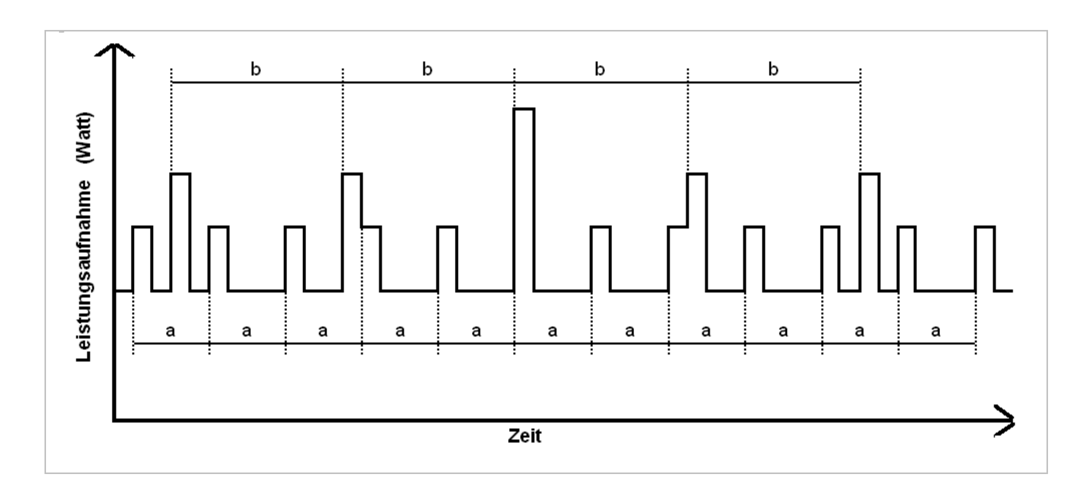
me gemittelt werden (siehe zum Beispiel Bild 6). Dieser Mittelwert ersetzt für die weitere Betrachtung den schwankenden Verlauf der Leistungsaufnahme. Dabei spielt es keine Rolle, ob die Leistungsaufnahme auf den Stufen, zwischen denen sie schwankt, jeweils gleichlange verharrt (siehe zum Beispiel die linke Kurve in Bild 6) oder nicht (siehe zum Beispiel die rechte Kurve in Bild 6). Entscheidend ist die Gleichmäßigkeit.

Beispiel: **Bild 6**



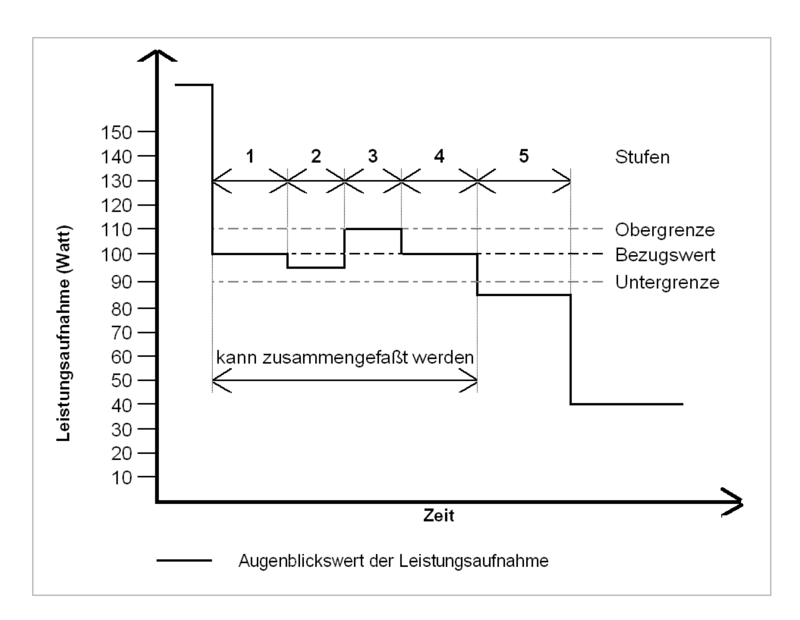
Eine Gleichmäßigkeit kann auch dann gegeben sein, wenn sich mehrere, regelmäßige Schwankungen überlagern (siehe zum Beispiel in Bild 7 die Schwankungen der Periodenlänge a und b).

Beispiel: **Bild 7**



Einander folgende Stufen der Leistungsaufnahme können wie folgt zu einem Zeitabschnitt zusammengefaßt werden; die Höhe der 1. Stufe ist hier der Bezugswert (siehe Bild 5): Weicht die Höhe der 2. Stufe um ≤ 10 v.H., (höchstens 10 Watt) von der 1. Stufe ab, können beide Stufen zu einem Zeitabschnitt zusammengefaßt werden. Weicht auch die Höhe der 3. Stufe um ≤ 10 v.H., (höchstens 10 Watt) von der 1. Stufe ab, kann auch diese 3. Stufe dem Zeitabschnitt zugeordnet werden. Das gleiche gilt für weitere folgende Stufen. Sobald aber eine der Stufen die Grenze von 10 v.H., (höchstens 10 Watt) überschreitet, zählt sie als neuer Zeitabschnitt. Bei der Errechnung des Mittelwertes der Leistungsaufnahme sind die Einzelwerte entsprechend ihrer Zeitdauer zu gewichten.

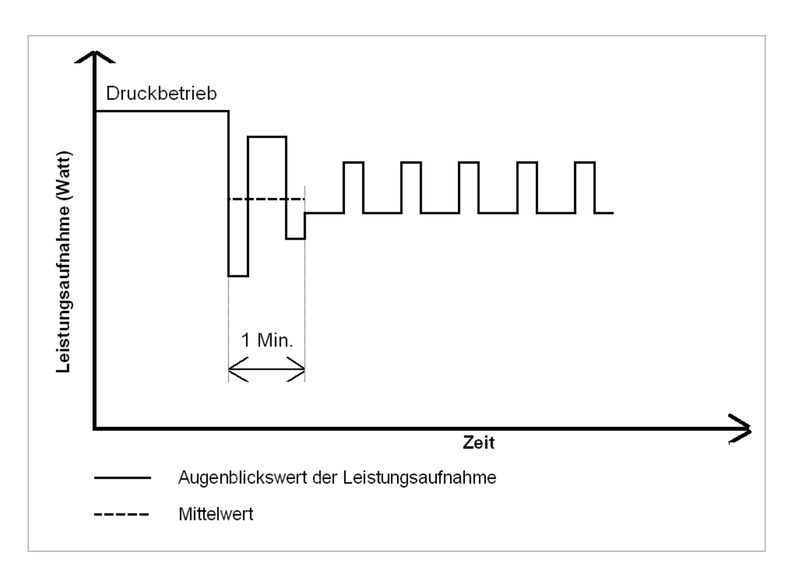
Beispiel: **Bild 8**



Schwankt die Leistungsaufnahme unregelmäßig, so können einzelne Stufen außerdem auch wie folgt zusammengefaßt werden; die Unterschiede in der Höhe der Leistungsaufnahme spielen dabei keine Rolle (siehe Bild 6):

- Für die ersten 5 Minuten nach dem ↑ Ende des Druckbetriebes können Stufen mit einer Dauer von in der Summe ≤ 1 Minute zu einem Zeitabschnitt zusammengefaßt werden und
- für die anschließende Zeit Stufen mit einer Dauer von in der Summe ≤ 5 Minuten.

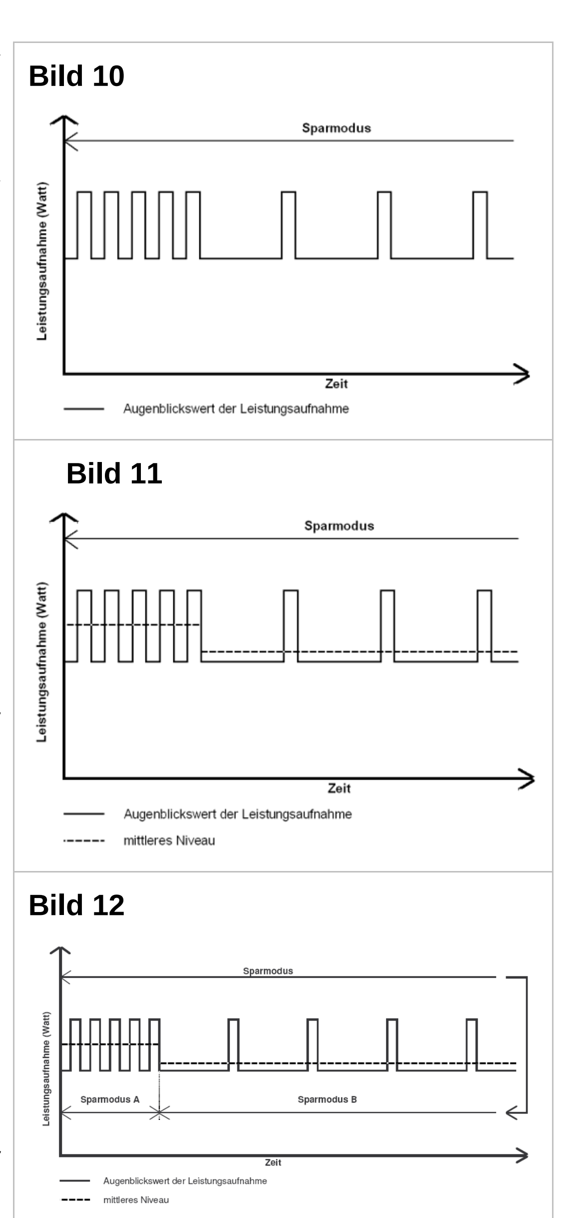
Beispiel: **Bild 9**



Beispiel für die Behandlung regelmäßiger Schwankungen: Für das Geräte A aus Bild 4 sei angenommen, dass die Leistungsaufnahme in dem Leerlaufzustand „Sparmodus“ (beispielhafte Bezeichnung) wie in Bild 10 dargestellt verläuft: Sie schwankt zwischen zwei Werten; im ersten Abschnitt schnell, im zweiten Abschnitt langsamer.

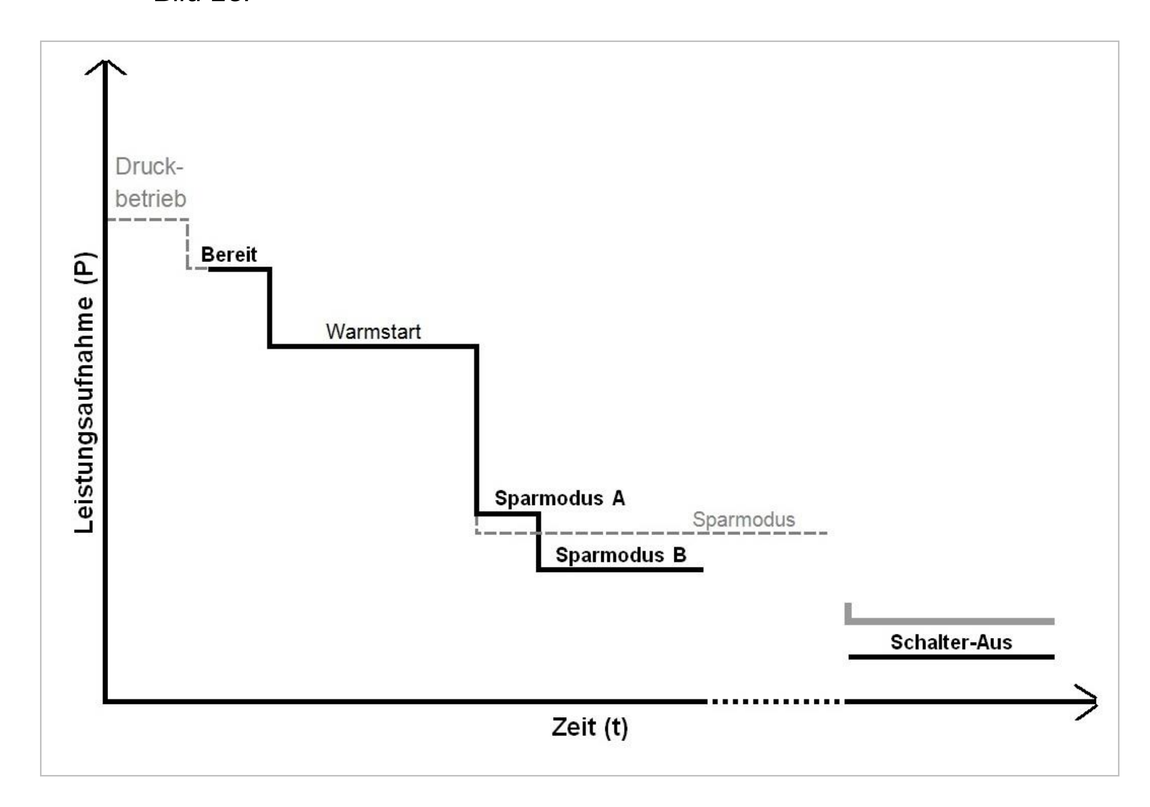
Nach dem oben beschriebenen Verfahren kann für jeden dieser beiden Zeitabschnitte die Leistungsaufnahme gemittelt werden; siehe Bild 11.

Es sei angenommen, dass für den ersten Zeitabschnitt in Bild 11 der Mittelwert der Leistungsaufnahme 90 Watt beträgt und für den zweiten Zeitabschnitt 75 Watt. Damit weicht der zweite Wert vom ersten um ~ 17 v.H. ab. Das überschreitet die oben für Zusammenfassungen genannte Grenze von 10 v.H., (höchstens 10 Watt). Daraus folgt, dass dieser Leerlaufzustand weiter zu unterteilen ist: in zwei Unterzustände, die hier beispielhaft „Sparmodus A“ und „Sparmodus B“ genannt werden.



Damit ergibt sich – zumindest für die Zwecke des Österreichischen Umweltzeichens – folgende Einteilung der Leerlaufzustände:

Bild 13:



5.7 4.3 Dritter Schritt: Für die Leerlaufzustände Z_i die Werte der Leistungsaufnahme und der Aktivierungszeiten ermitteln

Zu den Messungen führt Anhang E-M2 der Vergabegrundlagen näheres aus.

Anhang E-M2 zur Vergabegrundlage UZ 16

Messung und Messprotokoll

Inhalt:

Hinweis: Ein Pfeil (↑), der einem Begriff vorangestellt ist, weist darauf hin, dass dieser Begriff im Abschnitt der 1.4 der Vergabegrundlagen bestimmt ist.

6 Allgemeine Vorgaben zu den Messbedingungen

Alle Prüfungen, die sich aus den Anforderungen im Abschnitt 3.4 der Vergabegrundlagen ergeben, sind bei dem Gerät im ↑ Auslieferungszustand durchzuführen.
Sofern nichts anderes angegeben ist, sind die Messungen gemäß den Vorgaben des ENERGY STARS Version 1.1 [37] mit seinen zugehörigen Bestimmungen a) zur Bestimmung des Typischen Stromverbrauches [38], b) zu den Messungen ein einzelnen Betriebszuständen [39] und c) zu den Meßbedingungen[40] durchzuführen, auch dann wenn es sich um ein Gerät handelt, das nicht in den Geltungsbereich dieser Meßvorschrift(en) fällt.
Die Messung sind bei 230 Volt, 50 Herz durchzuführen.
Voraussetzung für die Durchführung der Messungen ist, dass die ↑ Leerlaufzustände gemäß Anhang E-M1 der Vergabegrundlage eingeteilt wurden.

---

[37] „ENERGY STAR Program Requirements for Imaging Equipment Table of Contents – Version 1.1"

[38] 1.1a: „ENERGY STAR Qualified Imaging Equipment – Typical Electricity Consumption Test Procedure"

[39] 1.1b: „ENERGY STAR Qualified Imaging Equipment – Final Draft Test Procedure – Operational Mode Test Procedure"

[40] 1.1c: „Test Conditions and Equipment for ENERGY STAR Imaging Equipment Products"

7 Messung der Leistungsaufnahme (P_a, P_b, usf.) sowie der Aktivierungszeiten (t_{aA}, t_{bA}, usf.)

Für welche ↑ Leerlaufzustände Z_a, Z_b usf. die ↑ Leistungsaufnahme (P_a, P_b, usf.) sowie die ↑ Aktivierungszeiten (t_{aA}, t_{bA}, usf.) zu messen sind, ist gemäß Anhang E-M1 der Vergabegrundlagen zu ermitteln.

Die Messungen müssen entsprechend dem ENERGY STAR Version 1.1b[39] erfolgen – auch dann wenn es sich um ein Gerät handelt, das nicht in den Geltungsbereich dieser Meßvorschrift(en) fällt – unter Beachtung folgender Vorgaben:

- Datennetzverbindung[41]: Diese muss so beschaffen sein, dass das Gerät alle von ihm gebotenen ↑ Hauptfunktionen unbeeinträchtigt erfüllen kann.
- Wenn bei dem Gerät ein Leerlaufzustand im ↑ Auslieferungszustand deaktiviert ist und vom Nutzer erst aktiviert werden muss, um auftreten zu können, dann ist für die im Anhang E-M1 geforderten Angaben in dem Informations-und-Datenblatt (Anlage 12) eine zusätzliche Messung durchzuführen, bei der dieser Leerlaufzustand aktiviert ist.
- Zubehörteile sind bei der Ermittelung der Leistungsaufnahme des Gerätes nicht zu berücksichtigen. Steuerungsrechner (englisch controller), die für die Erfüllung einer oder mehrerer Hauptfunktionen erforderlich sind, zählen nicht als Zubehörteile (unabhängig davon, ob sie in das Gerät eingebaut sind oder nicht und ob sie von diesem mit Strom versorgt werden oder über einen eigenen Anschluss). Ihre Leistungsaufnahme geht also in den Gesamtwert der Leistungsaufnahme des Gerätes ein.
- Externe Netzteile, die für den Betrieb des Gerätes erforderlich sind, zählen ebenfalls nicht als Zubehörteile und auch ihre Leistungsaufnahme geht in den Gesamtwert der Leistungsaufnahme des Gerätes ein.
- Wenn die Leistungsaufnahme in einem Leerlaufzustand über der Zeit schwankt, muss nicht jeder Augenblickswert der Leistungsaufnahme unter dem Höchstwert liegen, sondern nur der Mittelwert (Beispiel: Ein- und Ausschalten der Heizung einer Fixiereinheit).
- Das in ENERGY STAR Version 1.1b[39] beschriebene Verfahren ist sinngemäß auf alle Leerlaufzustände anzuwenden. Das heißt: Die dort in Tafel 1 genannten Schritte 5 und 6 müssen für alle Zustände Z_i erfolgen, die gemäß Anhang E-M1 ermittelt werden. Sie müssen also gegebenenfalls wiederholt werden, so dass für jeden dieser Zustände Leistungsaufnahme und Aktivierungszeit gemessen werden.

---

[41] Siehe in [39] „net connectivity“.

8 Messung der Rückkehrzeiten t_{2R} und t_{3R}

Für welche Leerlaufzustände Z_i die Rückkehrzeiten t_{iR} ermittelt werden müssen, ergibt sich aus dem Abschnitt 3.4.2 der Vergabegrundlagen. Siehe auch die Auslegungshilfe im Anhang E-M1, Abschnitt 1.

Wie dort unter 1.4.6.3 beschrieben, ist die ↑ Rückkehrzeit die Zeit, die das Gerät benötigt, um von einem ↑ Stromsparzustand Z_i (hier Z_b, Z_c, …) in Druckbereitschaft überzugehen. Zu bestimmen ist die Rückkehrzeit als Differenz aus

a) der Zeit, die das Gerät vom Zustand ↑ Druckbereitschaft Z_a aus benötigt, um einen bestimmten Druckauftrag auszuführen ($t_{Druck,a}$) und

b) der Zeit, die das Gerät vom ↑ Stromsparzustand Z_i (hier Z_b, Z_c, …) aus benötigt, um den selben Druckauftrag auszuführen ($t_{Druck,i}$).

Das heißt: $t_{iR} = t_{Druck,i} - t_{Druck,a}$

Beispiel: Die nächsten beiden Bilder zeigen für ein elektrofotografisches Gerät anhand des vereinfacht dargestellten Temperaturverlaufes der Fixiereinheit wie sich für die Druckbereitschaft Z_a und den Stromsparzustand Z_i (hier Z_b, Z_c, …) unterschiedliche Zeitdauern für einen Druckauftrag ergeben und wie diese mit der Rückkehrzeit zusammenhängen.

Vereinfachte Darstellung des Temperaturverlaufes einer herkömmlichen Fixiereinheit eines elektrofotografischen Gerätes in Druckbereitschaft Z_a und in dem in Bezug auf die Rückkehrzeit betrachteten Stromsparzustand Z_i (hier Z_b, Z_c, …):

Bild 1:

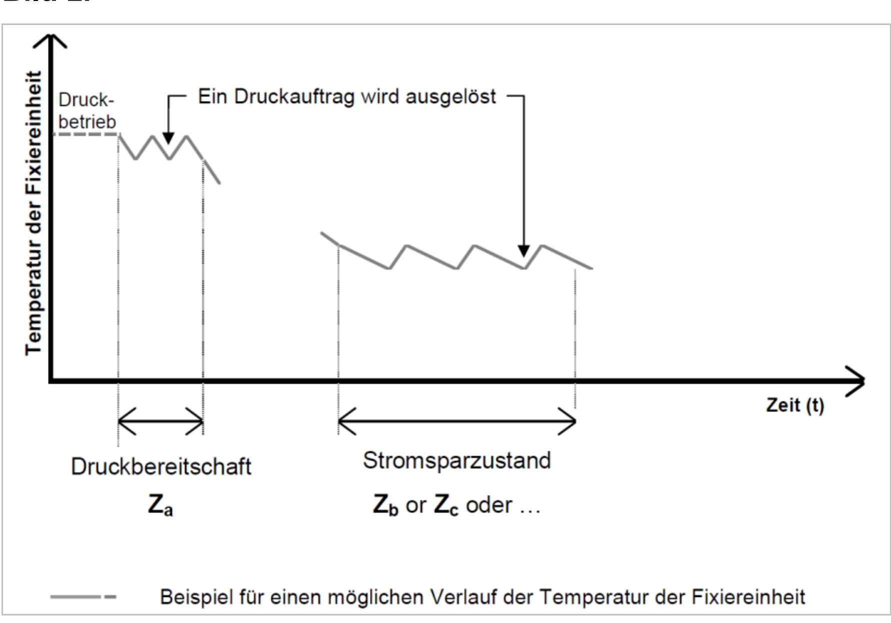
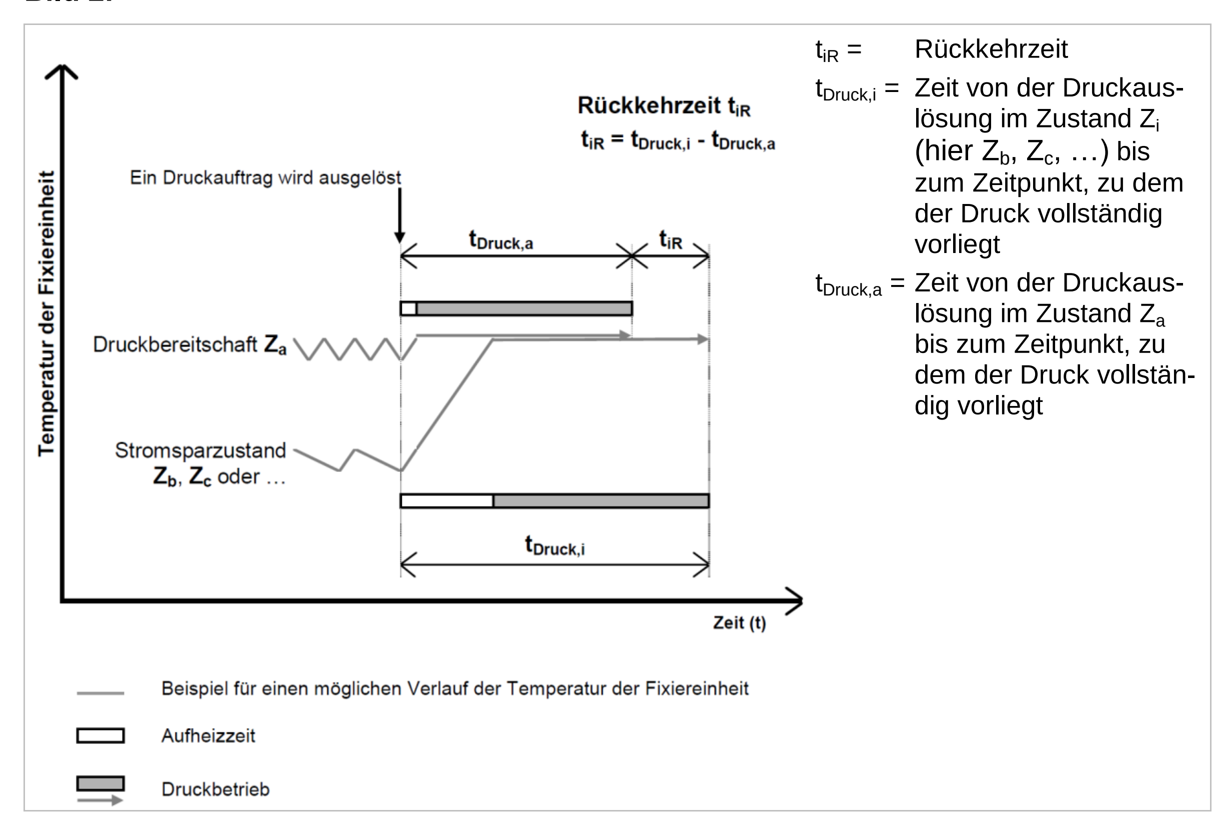


Bild 2:



Anforderungen für die Ermittelung der Rückkehrzeit t_{iR}:

1. Beginn und Ende der Zeiten $t_{Druck,a}$ und $t_{Druck,i}$:
   Diese Zeiten beginnen, wenn der Druckauftrag ausgelöst wird: bei einem Drucker durch Absenden des Druckauftrages von einem Rechner aus, bei einem Kopierer zum Beispiel durch Betätigen der Starttaste. Was als Ende des Druckvorganges und damit als Ende der Druckzeiten $t_{Druck,a}$ und $t_{Druck,i}$ zu betrachten ist, kann der Hersteller selbst bestimmen; zum Beispiel sei es, wenn das Papier das Ausgabefach erreicht oder wenn es das Gerät verlassen hat. Im Gegensatz zur Bestimmung der ↑ Aktivierungszeiten muss der Hersteller hier nicht der Begriffsbestimmung in den Vergabegrundlagen, Punkt 1.4.6.1 folgen. Ebenso kann der Hersteller die Anzahl der bei der Messung gemachten Drucke bestimmen. Entscheidend ist, dass für beide Messungen jeweils die selbe Zahl an Drucken und dieselben Einstellungen (Auflösung, Farbe und ähnliches) sowie das selbe Druckende gewählt werden.

2. Messung der Zeit $t_{Druck,a}$ (Druckbereitschaft Z_a):
   Diese Zeit ist von dem in ENERGY STAR Version 1.1b [39], Tafel 1, genannten Schritt 3 aus zu messen. Der Druckauftrag ist dann auszulösen, wenn nach dem Ende des Druckvorganges 2 Minuten vergangen sind.

   Falls das Gerät genau zu diesem Zeitpunkt zwischen zwei Leerlaufzuständen schaltet, ist der Druckauftrag wenige Sekunden vor diesem Umschalten auszulösen.

3. Messung der Zeit $t_{Druck,i}$ (Stromsparzustand Z_i [hier Z_b, Z_c, …]):

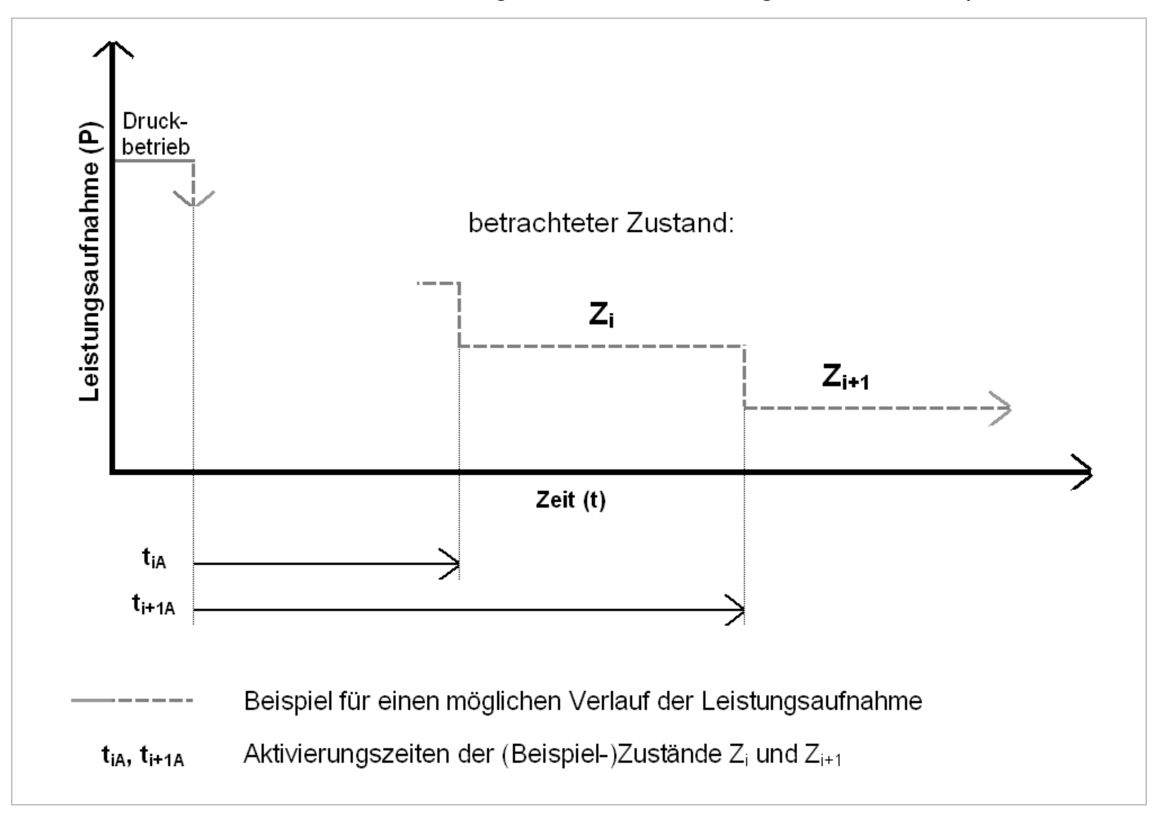
Erklärungen:

Für die Rückkehr von einem Stromsparzustand in Druckbereitschaft durchlaufen die Geräte einen oder mehrere Vorgänge, wofür sie eine gewisse Zeit benötigen. Zum Teil hängt die Dauer dieser Zeit davon ab, wie viel Zeit nach dem Ende des Druckvorganges vergangen ist. Dies ist zum Beispiel bei Geräten mit einer herkömmlichen Fixiereinheit der Fall: Je mehr Zeit nach dem Ende des Druckvorganges vergeht, um so mehr kühlt die Fixiereinheit aus (siehe Bild 1) und muss deshalb für die Rückkehr in Druckbereitschaft um so mehr wiederaufgeheizt werden (siehe Bild 2). Dies verlängert die Rückkehrzeit. Damit die Werte der Rückkehrzeiten zwischen einzelnen Geräten brauchbar verglichen werden können, soll die Messung frühestens 50 Minuten nach dem Ende des Druckvorganges erfolgen.

Anforderungen:

Die Aktivierungszeit t_{iA} eines Stromsparzustandes Z_i (hier Z_b, Z_c, …), für den die Rückkehrzeit ermittelt werden soll, muss wie in dem Auslieferungszustand eingestellt sein. Die Aktivierungszeit t_{i+1A} des ihm folgenden Stromsparzustandes Z_{i+1} muss einen Wert $\geq$ 50 Minuten haben, sie muss also gegebenenfalls für die Dauer der Messung verändert werden. Ziel ist, dass der Zustand Z_i für die Messung bis mindestens 50 Minuten nach dem Ende des Druckvorganges anhält.

Bild 3: Aktivierungszeit eines **Strom**sparzustandes Z_i, dessen Rückkehrzeit bestimmt werden soll sowie Aktivierungszeit des im ihm folgenden **Strom**sparzustandes Z_{i+1}



Die Zeit $t_{Druck,i}$ ist von dem in ENERGY STAR Version 1.1b [39], Tafel 1, genannten Schritt 5 oder 6 – sofern sich das Gerät dann in dem Zustand Z_i befindet – aus zu messen. Der Druckauftrag ist dann auszulösen, wenn nach dem Ende des Druckvorganges 50 Minuten vergangen sind.

Ausnahme A: Handelt es sich um ein Gerät, das

1. mit Tinte im Zeilendruck arbeitet und das
2. für die Rückkehr von dem Stromsparzustand Z_i (hier Z_b, Z_c, …) in Druckbereitschaft Z_a nur Vorgänge durchläuft, die immer gleich lange dauern – unabhängig davon, wann ein Druckauftrag ausgelöst wird –,

dann ist die Höhe der Rückkehrzeit unabhängig von der Länge der Zeit, die nach dem Ende des Druckbetriebes vergangen ist. Deshalb entfällt hier die „Wartezeit" von 50 Minuten. Der Druckauftrag für die Messung ist stattdessen 10 Minuten nach Ablauf der Aktivierungszeit t_{iA} des betrachteten Stromsparzustandes Z_i auszulösen.

Ausnahme B: Handelt es sich um ein Gerät, bei dem

1. für die Aktivierungszeit t_{i+1A} des Stromsparzustandes Z_{i+1} ein Wert $\leq$ 50 Minuten so fest eingestellt ist, dass der Nutzer sie nicht verlängern kann und
2. der Nutzer den Stromsparzustand Z_{i+1} nicht deaktivieren kann [42],

dann kann der Stromsparzustand Z_i in der Praxis nicht länger als 50 Minuten nach Ende des Druckbetriebes andauern. Deshalb entfällt hier die „Wartezeit" von 50 Minuten. Der Druckauftrag für die Messung ist statt dessen [t_{i+1A} – 1] Minuten nach dem Ende des Druckvorganges auszulösen [43].

4. Weitere Anforderungen

- Bei Geräten, die Farbdrucke erstellen können, ist in Farbe zu drucken[44].
- Bei Geräten, die die Hauptfunktion Kopieren bieten, ist als Druckauftrag in der Hauptfunktion Kopieren zu wählen, bei anderen Geräten ein Druckauftrag in der Hauptfunktion Drucken.

---

[42] Eine Deaktivierung führte zu einer „Aktivierungszeit" t_{iA} = unendlich.

[43] also 1 Minute vor Ablauf der Aktivierungszeit t_{i+1A} des Stromsparzustandes Z_{i+1}.

[44] Vergleiche in „ENERGY STAR Qualified Imaging Equipment – Revised Terminology and Definitions", 16. 3. 2005 mit den Aussagen unter „recovery time from sleep".

9 Bestimmung des Typischen Stromverbrauches (TSV_M)

Der Typische Stromverbrauch ist – mit Abweichungen – gemäß dem Energy-Star-Verfahren zu bestimmen.

Davon abweichend gilt:
Bei der Bestimmung der für Messungen und Berechnungen anzusetzenden Werte für Seiten/Druckauftrag[45] und Seiten/Tag[46] ist als Ausgangswert für den Seitendurchsatz[47] der Wert des ↑ Seitendurchsatzes S_M anzusetzen.
Bezüglich der Druckvorlagen ist bei allen Geräten so zu verfahren, wie es beim ENERGY STAR für Elektrophotographiegeräte beschrieben ist.

10 Mindestinhalt der Messprotokolle

Das Messprotokoll muss neben den Angaben, die sich aus den Vorgaben des ENERGY STARS ergeben, mindestens folgende Angaben enthalten:

- Eine Bestätigung des Meßlabores, daß die Messungen unter Beachtung dieses Anhanges durchgeführt wurden. Die Messung bei 230 Volt, 50 Herz ist gesondert zu bestätigen.
- Bei Messungen gemäß ENERGY STAR ist anzugeben, welcher Version gefolgt wurde.
- Versorgungsspannung des untersuchten Gerätes bei den Messungen
- Format und Flächengewicht des verwendeten Papiers.
- Angaben zum Typ der verwendeten Messgeräte und deren Messungenauigkeit.
- Eine Bestätigung, dass der Hersteller das Gerät dem Labor in einem Zustand angeliefert hat, der dem normalen Auslieferungszustand entspricht – vor allem in Bezug auf die Aktivierungszeiten und andere, die Leistungsaufnahme/den Stromverbrauch beeinflussende Größen – und dass das Gerät bei den Messungen in dem Zustand war, in dem der Hersteller es an das Messlabor geliefert hat (Auslieferungszustand). Ausgenommen sind abweichende Vorgaben in diesem Anhang.
- Zur Einteilung der Leerlaufzustände: Eine Bestätigung, dass vor der Messung geprüft wurde, ob die Leerlaufzustände des Gerätes gemäß Anhang E-M1 der Vergabegrundlagen anders einzuteilen sind als vom Hersteller vorgesehen, Beschreibung wie dies geprüft wurde

---

[45] Siehe „images/job“ in [38], Tafel 4.
[46] Siehe „images/day“ in[38], Tafel 4.
[47] Siehe „speed“ in[38], Tafel 4.

(zum Beispiel durch eine Aufzeichnung des Verlaufes der Leistungsaufnahme über der Zeit) und Nennung des Ergebnisses dieser Prüfung.

- Bei jedem angegebenen Wert, der als Messwert gedeutet werden kann, ist anzugeben, ob er entsprechend den Vorgaben des Österreichischen Umweltzeichens gemessen oder anders, zum Beispiel durch Schätzung, ermittelt wurde.
- Bei Messwerten der Leistungsaufnahme im Dauerbetrieb ist die gewählte Hauptfunktion anzugeben sowie ob es Dauerbetrieb bei Monochrom- oder Farbdruck war.
- Zu den Messungen zur Ermittlung der Rückkehrzeiten: Für die Leerlaufzustände a) Druckbereitschaft Z_a als Bezug sowie b) den betrachteten Stromsparzustand Z_i (hier Z_b, Z_c, …), von dem aus das Gerät einen Höchstwert der Rückkehrzeit einhalten muss, sind jeweils folgende Aussagen zu machen:
  - Angabe der Zeit, die nach dem Ende des Druckvorganges vergangen ist, bis der Druckauftrag für die Messung ausgelöst wurde,
  - Angabe, ob ein Druckauftrag in der Hauptfunktion Kopieren oder der Hauptfunktion Drucken ausgelöst wurde;
  - Bestätigung, dass für beide Leerlaufzustände (Z_a und Z_i [hier Z_b, Z_c, …]) die für die Dauer des Druckvorganges entscheidenden Einstellungen gleich waren (Hauptfunktion, Seitenzahl der Vorlage und der Drucke, Auflösung, Druckfarbe usf.) und
  - Angabe der Zeit, die vom Auslösen dieses Druckauftrages bis zu dem Ende des sich daraus ergebenden Druckvorganges vergangen ist
- Bei der Nennung der Aktivierungszeiten die Angabe, ob zuletzt die ↑ Hauptfunktion Kopieren oder die die ↑ Hauptfunktion Drucken verwendet wurde.
- Auf jeder Seite des Messprotokolls sind der Hersteller, die Typenbezeichnung des Gerätes sowie das Messdatum anzugeben.
- Bei der Nennung von Leerlaufzuständen sind neben den von dem Hersteller gewählten Namen die Bezeichnungen Z_i gemäß Anhang E-M1 der Vergabegrundlagen anzugeben.
- Das Messprotokoll muss von einem autorisierten Mitarbeiter des Messlabors im Original von Hand unterschrieben sein; elektronische oder elektronisch reproduzierte Unterschriften genügen nicht.

Anhang E-I zur Vergabegrundlagen UZ 16

Energie – Nutzerinformationen

Zu beachten sind der Inhalt der Vergabegrundlage sowie der Anhänge B-M und E-M1.

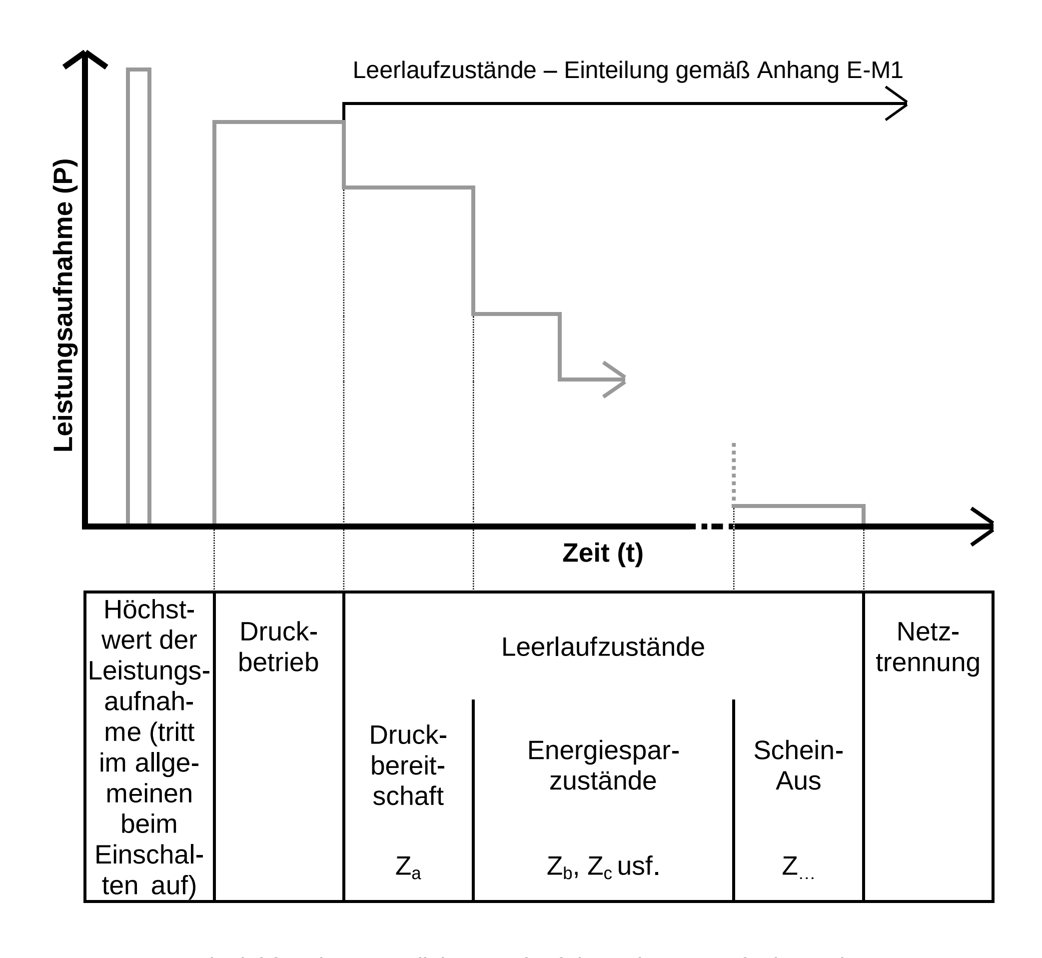
Inhalt:

Hinweis: Ein Pfeil (↑), der einem Begriff vorangestellt ist, weist darauf hin, dass dieser Begriff im Abschnitt 1.4 der Vergabegrundlagen bestimmt ist.

11 1 Allgemeine Anforderungen

- Eine Voraussetzung für die Erstellung des Informations- und Datenblattes (Anlage 12) nach Abschnitt 4 der Vergabegrundlage ist, dass die ↑ Leerlaufzustände Z_i des Gerätes gemäß Anhang E-M1 eingeteilt und ihre Messgrößen gemäß Anhang E-M2 ermittelt worden sind.
- Das Informations- und Datenblatt muss mindestens die in diesem Anhang unter Punkt 2 genannten Informationen enthalten. Bei Bedarf kann der Inhalt durch weitere Aussagen ergänzt werden. Die Informationen sollten ebenfalls in den Produktunterlagen enthalten sein.
- Falls bei dem Gerät im ↑ Auslieferungszustand einzelne Betriebszustände deaktiviert sind und erst vom Nutzer aktiviert werden müssen um aufzutreten, gelten die Anforderungen auch für diese Zustände.

Ein Teil der Anforderungen bezieht sich auf alle Betriebszustände, ein anderer nur auf Leerlaufzustände und ein wiederum anderer Teil nur auf die Zustände, in die das Gerät nach dem ↑ Ende des Druckvorganges schalten kann. In der folgenden Tabelle ist für die einzelnen Anforderungen jeweils angegeben, für welche Betriebszustände sie gelten.



Erklärungen zu der folgenden Tabelle:

M = Anforderung, die erfüllt werden muss

S = Anforderung, die erfüllt werden sollte

wrtl. = Formulierungen, die derart gekennzeichnet sind, sind wörtlich zu übernehmen; alle anderen Formulierungen sinngemäß

— = Anforderung entfällt

	Höchstwert der Leistungsaufnahme	Druckbetrieb	Leerlaufzustände			Netztrennung
			Druckbereitschaft Z_a	Energiesparzustände Z_b, Z_c usf.	Schein-Aus $Z_{...}$	
12.1 **2.1. Erforderliche Werteangaben**						
12.2 **2.1.1 Umfang und Inhalt der geforderten Angaben**						
Seitendurchsatz (in Seiten pro Minute)	—	M	—	—	—	—
	- Angabe des ↑ Seitendurchsatzes, gegebenenfalls unterschieden nach Auflösung. - Wenn das Gerät auch in Farbe drucken kann, ist bei den Seitenangaben nach Farb- und Schwarzdruck zu unterscheiden, das heißt ↑ S_M und ↑ S_F. - Bietet das Gerät mehrere Hauptfunktionen und unterscheiden sich diese beim Seitendurchsatz, so ist auch bei den Seitenangaben nach Hauptfunktionen zu unterscheiden. - Das verwendete Verfahren zur Ermittlung des Seitendurchsatzes ist anzugeben.					
Leistungsaufnahme (in Watt)	M	—	—	—	—	—
	Angabe der (absolut) höchstmöglichen Leistungsaufnahme (diese tritt oft beim Einschalten auf).					
	—	M	—	—	—	—
	Angabe der höchstmöglichen mittleren ↑ Leistungsaufnahme bei Dauerbetrieb mit Seitendurchsatz ↑ S_M (Seiten/Minute bei Monochromdruck). Wenn das Gerät über die Hauptfunktion Drucken verfügt, sind die Werte für diese Hauptfunktion anzugeben, ansonsten für die Hauptfunktion Kopieren.					
	—	—	M	M	M	M
	Angabe der Leistungsaufnahme, gemessen gemäß Anhang E-M2; Einteilung der Leerlaufzustände gemäß Anhang E-M1.					

	Höchstwert der Leistungsaufnahme	Druckbetrieb	Leerlaufzustände Druckbereitschaft Z_a	Energiesparzustände Z_b, Z_c usf.	Schein-Aus $Z_{...}$	Netztrennung
Aktivierungszeit (in Minuten)	—	—	M	M	M/— [48]	—
	- Es sind die vom Hersteller im Auslieferungszustand eingestellten Werte zu nennen. - Falls der Nutzer diese Werte verändern kann, sind die Bereiche in Klammern anzugeben. - Falls die Aktivierungszeiten davon abhängen, ob zuletzt die ↑ Hauptfunktion Kopieren oder die die ↑ Hauptfunktion Drucken ausgeführt wurde, dann sind die Aktivierungszeiten für diese beiden Hauptfunktionen anzugeben.					
Rückkehrzeit (in Sekunden)	—	—	—	M	M/S [48]	S
	- Wenn das Gerät die ↑ Hauptfunktion Kopieren bietet, dann ist die Rückkehrzeit für die Rückkehr in die Druckbereitschaft (Kopieren) anzugeben, ansonsten für die Rückkehr in die Druckbereitschaft (Drucken).					
Stromverbrauch	M					—
	- Angabe des Stromverbrauchswertes im Monochromdruck (TSV_M) gemäß Vergabegrundlage und Anhang E-M2 in Kilowattstunden/Woche [wrtl.] „Stromverbrauch im Standardnutzungszyklus gemäß ENERGY STAR Version 1.1, ermittelt mit einer Druckvorlage nach ……“. - Sofern sonstige Angaben zum Energieverbrauch gemacht werden, ist als Einheit Wattstunden oder Kilowattstunden zu wählen. Dabei muss in jedem Falle angegeben werden, auf welche Zeit sich der Wert bezieht. Eine Angabe zum Beispiel nur gemäß den folgenden Normen genügt also nicht: DIN 33869 (August 1998, Seite 9) und DIN EN ISO/IEC 11159 (Februar 1998, Seite 9).					

[48] Die Zeit muss nur dann angegeben werden, wenn das Gerät sich in diesen Zustand selbsttätig schaltet.

	Höchst-wert der Leistungs-aufnahme	Druck-betrieb	Leerlaufzustände			Netz-trennung
			Druck-bereit-schaft Z_a	Energiespar-zustände Z_b, Z_c usf.	Schein-Aus $Z_{...}$	
Externe Netzteile	- M: Höhe der Leistungsaufnahme im Leerlaufbetrieb gemäß[50]. - M: Höhe der durchschnittlichen Effizienz gemäß[51].					
Baugleichheit	Bei Geräten, die mit anderen baugleich im Sinne des Anhanges B-M sind, sind alle baugleichen Geräte aufzuführen und es ist jeweils anzugeben, dass dieses Gerät das Österreichische Umweltzeichen trägt. Tragen alle Geräte das Österreichische Umweltzeichen, kann die Aussage auch pauschal für alle erfolgen.					
Steuerungsrechner	Gibt es für das Gerät ein oder mehrere Steuerungsgeräte, die der Hersteller selbst anbietet oder zumindest für die Verwendung mit dem Gerät zulässt, sind diese aufzuführen und es ist die Aussage zu treffen, dass gewährleistet ist, dass diese Steuerungsgeräte, wenn sie mit dem Gerät verbunden sind, Stromsparfunktionen nicht beeinträchtigen. Also beispielsweise, dass sie den Verlauf der Leistungsaufnahme des Gerätes für die Zeit, die nach dem ↑ Ende des Druckvorganges vergeht, nicht negativ beeinflussen.					
12.3 2.1.2 Gestaltung der Angaben						

---

49 „Verordnung (EG) Nr. 278/2009 der Kommission vom 6. April 2009 zur Durchführung der Richtlinie 2005/32/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates im Hinblick auf die Festlegung von Ökodesign-Anforderungen an die Leistungsaufnahme externer Netzteile bei Nulllast sowie ihre durchschnittliche Effizienz im Betrieb (Text von Bedeutung für den EWR)“

50 Siehe in [49], dort „Leistungsaufnahme bei Nulllast“ genannt.

51 Siehe in [49].

<table>
<tr><th rowspan="2"></th><th rowspan="2">Höchst-wert der Leistungs-aufnahme</th><th rowspan="2">Druck-betrieb</th><th colspan="3">Leerlaufzustände</th><th rowspan="2">Netz-trennung</th></tr>
<tr><th>Druck-bereit-schaft Z_a</th><th>Energiespar-zustände Z_b, Z_c usf.</th><th>Schein-Aus $Z_{...}$</th></tr>
<tr><td>Leistungsaufnahme</td><td>M</td><td>M</td><td>M</td><td>M</td><td>M</td><td>M</td></tr>
<tr><td>Aktivierungszeit
Rückkehrzeit
Stromverbrauch</td><td colspan="6">- Es sind konkrete Werte für Leistungsaufnahme, Aktivierungszeit, Rückkehrzeit und Stromverbrauch anzugeben; die Nennung von Bereichen wie zum Beispiel „< 45 Watt“ genügt nicht.
- Ausnahmen: Bei der Leistungsaufnahme die Angabe „< 1 W“ [52] und bei den Aktivierungszeiten die Angabe „< 1 Minute“ [52] sowie Angaben zu den Bereichen, in denen der Nutzer einen Wert einstellen kann. Wenn die Aktivierungszeit weniger als 1 Minute beträgt, kann auch „sofort“ angegeben werden.
- Falls das Informations-und-Datenblatt sich auf mehrere verschiedene Ausführungen des Gerätes bezieht, ist jeweils anzugeben, für welches Gerät die Werte gelten.
- Bei Geräten mit netztrennendem Schalter (2-polig) kann die Angabe 0 Watt erfolgen.
- Werte der Leistungsaufnahme P in Watt ≤ 0,1 W müssen wie folgt gerundet werden (immer als Aufrundung):
- 0 < P ≤ 0,1: auf 0,1er-Nachkommastelle (z.B.: 0,03 → 0,1)
- Werte der Leistungsaufnahme P in Watt > 0,1 W können wie folgt gerundet werden (immer als Aufrundung):
- 0,1 < P ≤ 5: auf 0,1er-Nachkommastelle (z.B.: 0,23 → 0,3)
- 5 < P ≤ 50: auf 0,5er-Nachkommastelle (z.B.: 5,42 → 5,5; 5,55 → 6)
- 50 < P ≤ 100: auf 1er-Stelle (z.B.: 51,29 → 52)
- 100 < P ≤ 200: auf 2er-Stelle (z.B.: 102,39 → 104)
- 200 < P ≤ 500: auf 5er-Stelle (z.B.: 212,41 → 215)
- P > 500: auf 10er-Stelle (z.B.: 619,23 → 620; 621,62 → 630)</td></tr>
</table>

[52] oder kleinere Werte

<table>
<tr><th rowspan="2"></th><th rowspan="2">Höchst-wert der Leistungs-aufnahme</th><th rowspan="2">Druck-betrieb</th><th colspan="3">Leerlaufzustände</th><th rowspan="2">Netz-trennung</th></tr>
<tr><th>Druck-bereit-schaft Z_a</th><th>Energiespar-zustände Z_b, Z_c usf.</th><th>Schein-Aus $Z_{...}$</th></tr>
<tr><td>Jegliche Werte [M]</td><td colspan="6">- Werte physikalischer Einheiten sind mindestens im SI-System anzugeben. Angaben zum Beispiel nur in Zoll (zum Beispiel bei dots per inch) genügen nicht.
- Bei Dezimalzahlen ist als Trennelement nicht ein Punkt, sondern entsprechend der im Deutschen üblichen Schreibweise ein Komma zu verwenden.</td></tr>
<tr><td colspan="7">12.4 2.2 Erforderliche Beschreibungen und sonstigen Aussagen</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Betriebszustände</td><td>—</td><td>S [53]</td><td>M</td><td>M</td><td>M</td><td>M</td></tr>
<tr><td colspan="6">Hinweise, wie das Gerät in die einzelnen Zustände versetzt werden kann und wie der Nutzer diese einstellen kann. Aus den Informationen muss eindeutig hervorgehen, durch welche Handlung der Nutzer welchen Zustand mit welcher Leistungsaufnahme bewirkt. Dies schließt Informationen über Haupt-, Netz- und ähnliche Schalter sowie die zu ihrer Kennzeichnung verwendeten Symbole ein.

Sofern die Beschreibung dieser Zustände bereits an anderer Stelle der Nutzerinformationen vorhanden ist, zum Beispiel in dem Nutzerhandbuch, kann der Inverkehrbringer darauf verzichten, sie in dem Informations- und Datenblatt erneut aufzuführen. In diesem Falle muss er jedoch in dem Informations- und Datenblatt darauf hinweisen, wo die Beschreibung zu finden ist.</td></tr>
</table>

[53] Dieser Zustand dürfte im Allgemeinen im Nutzerhandbuch beschrieben sein, so dass er hier nicht weiter erläutert werden muss.

<table>
<tr><th rowspan="2"></th><th rowspan="2">Höchst-wert der Leistungs-aufnahme</th><th rowspan="2">Druck-betrieb</th><th colspan="3">Leerlaufzustände</th><th rowspan="2">Netz-trennung</th></tr>
<tr><th>Druck-bereit-schaft Z_a</th><th>Energiespar-zustände Z_b, Z_c usf.</th><th>Schein-Aus $Z_{...}$</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Leistungsaufnahme</td><td>—</td><td>—</td><td>M</td><td>M</td><td>M</td><td>M</td></tr>
<tr><td colspan="6">- Für die Zeit nach dem Ende des Druckvorganges ist der Verlauf der Leistungsaufnahme des Gerätes über der Zeit entsprechend dem nebenstehenden Muster darzustellen (siehe die vergrößerte Darstellung auf Seite 103).
Leistungsaufnahme und Aktivierungszeiten des XY 1234 in der Zeit nach der letzten Kopie
Leistungsaufnahme (Watt)
300 250 200 150 100 50 0
0 20 40 60 80 100 120
Zeit nach der letzten Kopie (= Leerlaufzeit) (Min.)
XY 1234

Waagerechte Achse = Zeitachse; a) [M:] maßstäblich mit Skalierung; b) [M:] Einheit Minuten; c) Beschriftung [wrtl.]: Bei Geräten, die kopieren, aber nicht drucken können „Zeit nach der letzten Kopie (= Leerlaufzeit) in Minuten“; bei Geräten, die drucken, aber nicht kopieren können „…nach dem letzten Druck…“ und bei Geräten, die beides können „…nach der letzten Kopie oder dem letzten Druck…“.

Die senkrechte Achse = Achse der Leistungsaufnahme; [S:] maßstäblich mit Skalierung; [M:] Einheit Watt; Beschriftung [wrtl.]: „Leistungsaufnahme (Watt)“.
Wenn nicht maßstäblich, dann [M:] ohne Skalierung und mit dem Hinweis, dass die Darstellung nicht maßstäblich ist; Beschriftung [wrtl.]: „Leistungsaufnahme“.

- Falls das Informations- und Datenblatt sich auf mehrere verschiedene Ausführungen des Gerätes bezieht und wenn sich bei den Ausführungen ungleiche Kurvenverläufe ergeben, ist anzugeben, für welches Gerät die Abbildung gilt.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Aktivierungszeit</td><td>—</td><td>—</td><td>M</td><td>M</td><td>M</td><td>—</td></tr>
<tr><td colspan="6">Erklärung, was unter Aktivierungszeit zu verstehen ist.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Rückkehrzeit</td><td>—</td><td>—</td><td>M</td><td>M</td><td>M</td><td>M</td></tr>
<tr><td colspan="6">Erklärung, was unter Rückkehrzeit zu verstehen ist.</td></tr>
<tr><td>Stromverbrauch</td><td colspan="6">M</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2"></th><th rowspan="2">Höchst-wert der Leistungs-aufnahme</th><th rowspan="2">Druck-betrieb</th><th colspan="3">Leerlaufzustände</th><th rowspan="2">Netz-trennung</th></tr>
<tr><th>Druck-bereit-schaft Z_a</th><th>Energiespar-zustände Z_b, Z_c usf.</th><th>Schein-Aus $Z_{...}$</th></tr>
<tr><td rowspan="3"></td><td colspan="6">- Die Aussage, dass der Stromverbrauch eines Gerätes ebenso von seinen Eigenschaften abhängt wie von der Art, in der der Nutzer es einsetzt und dass das Gerät so ausgelegt und eingestellt ist, dass der Nutzer Stromkosten sparen kann.[54]
- Die Aussage, dass die Rückkehrzeit bei manchen/anderen Geräten lange ist, dass das betreffende Gerät aber die strengen Anforderungen des Österreichische Umweltzeichens für die Rückkehrzeit erfüllt – ergänzt um den Hinweis auf den Netzstandort http://www.umweltzeichen.at – und dass dies für den Nutzer nur ein Augenblick ist, ihm aber hilft, Strom- und damit Betriebskosten zu sparen.[55]
- Falls der Nutzer Energiesparzustände deaktivieren oder deren Aktivierungszeiten verändern kann, folgende Aussagen:
  - Wenn der Nutzer eine Aktivierungszeit verkürzt, schaltet das Gerät schneller in einen Energiesparzustand und der Nutzer spart Stromkosten.
  - Wenn der Nutzer eine Aktivierungszeit aber verlängern oder einen Energiesparzustand gar deaktivieren möchte, möge er bedenken: Das Gerät schaltet dann erst später oder gar nicht herunter. Es bleibt also länger in einem Zustand höherer Leistungsaufnahme und verbraucht dadurch mehr Strom. Außerdem hält es dann unter Umständen nicht mehr den Höchstwert des Österreichische Umweltzeichens für den Stromverbrauch ein. Der Hersteller empfiehlt, die Aktivierungszeiten nicht zu verlängern.</td></tr>
<tr><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>M</td><td>—</td></tr>
<tr><td colspan="6">- Wenn das Gerät vom Nutzer nicht durch Schaltung vollständig vom Netz getrennt werden kann oder wenn das Gerät dies nicht selbstständig macht, der Hinweis, „Dieses Gerät hat keinen Netzschalter[56]. Wenn Sie einen Stromverbrauch vermeiden und deshalb das Gerät vollständig vom Netz trennen wollen, …“, ergänzt um Aussagen, wie ein Energieverbrauch vermieden werden kann.
- Die Aussage, dass das Gerät so ausgelegt ist, dass es Ein- und Ausschalten bis zu zweimal[57] täglich in den Zustand Schein-Aus ohne Schaden verträgt.</td></tr>
</table>

54 Siehe zum Beispiel das Muster auf Seite 13.

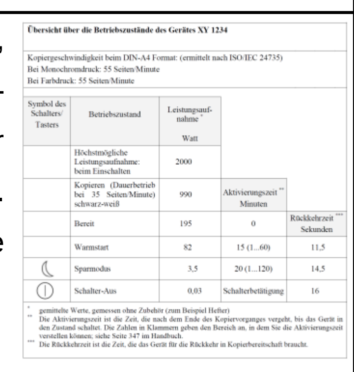
55 Falls das Gerät nur einen Leerlaufzustand hat, der zudem mit der Druckbereitschaft identisch ist, entfällt diese Aussage. Zur Formulierung siehe das Beispiel im Muster auf Seite 13.

56 Wenn das Gerät einen Netzschalter hat, entfällt dieser Satz.

57 oder mehr, wenn es bei dem Gerät zutrifft

	Höchstwert der Leistungsaufnahme	Druckbetrieb	Leerlaufzustände			Netztrennung
			Druckbereitschaft Z_a	Energiesparzustände Z_b, Z_c usf.	Schein-Aus Z...	
Allgemeines zu Leistungsaufnahme und Energie	S					
	Informationen über den Zusammenhang zwischen Leistungsaufnahme und Energie, deren Einheiten Watt und Kilowattstunde sowie deren Umrechnung. Siehe hierzu das Beispiel auf Seite 102.					
12.5 2.3 Wertetafel	M					

- Die Werte des Seitendurchsatzes, der Leistungsaufnahme, der Aktivierungs- und Rückkehrzeiten sowie die Schaltersymbole sind entsprechend dem nebenstehenden Muster darzustellen (siehe die vergrößerte Darstellung auf Seite 104). Die in dem Muster aufgeführten Werte und Schaltersymbole sind nur als Beispiele zu verstehen.



Übersicht über die Betriebszustände des Gerätes XY 1234

Kopiergeschwindigkeit beim DIN-A4 Format: (ermittelt nach ISO/IEC 24735)
Bei Monochromdruck: 55 Seiten/Minute
Bei Farbdruck: 55 Seiten/Minute

Symbol des Schalters/ Tasters	Betriebszustand	Leistungsaufnahme * Watt		
	Höchstmögliche Leistungsaufnahme: beim Einschalten	2000		
	Kopieren (Dauerbetrieb bei 35 Seiten/Minute) schwarz-weiß	990	Aktivierungszeit ** Minuten	
	Bereit	195	0	Rückkehrzeit *** Sekunden
	Warmstart	82	15 (1...60)	11,5
	Sparmodus	3,5	20 (1...120)	14,5
	Schalter-Aus	0,03	Schalterbetätigung	16

* gemittelte Werte, gemessen ohne Zubehör (zum Beispiel Hefter)
** Die Aktivierungszeit ist die Zeit, die nach dem Ende des Kopiervorganges vergeht, bis das Gerät in den Zustand schaltet. Die Zahlen in Klammern geben den Bereich an, in dem Sie die Aktivierungszeit verstellen können; siehe Seite 347 im Handbuch.
*** Die Rückkehrzeit ist die Zeit, die das Gerät für die Rückkehr in Kopierbereitschaft braucht.

- Für jeden Leerlaufzustand ist eine gesonderte Zeile vorzusehen.
- Der Wertetafel zugeordnet sind folgende Aussagen zu machen:
  - Im Auslieferungszustand sind die in der Tafel genannten Werte eingestellt.
  - Mit diesen Werten erfüllt das Gerät die Anforderungen des Österreichische Umweltzeichens.
  - Die Werte sind Mittelwerte und ohne Zubehör gemessen. [58]
  - (Falls das Gerät mehrere Hauptfunktionen ermöglicht:) Die Werte der Aktivierungszeiten gelten für alle Hauptfunktionen des Gerätes: …… (Aufzählung).
  - (Falls das Gerät an ein Datennetz angeschlossen werden kann, zum Beispiel wenn es als Netzdrucker arbeiten kann:) Die Werte gelten auch dann, wenn das Gerät an ein Datennetz angeschlossen ist.
  - (Falls bei Anschluß des Gerätes an ein nicht kabelgebundenes Netz Werte überschritten werden, ist zu schreiben:) Die Werte gelten auch dann, wenn das Gerät an ein kabelgebundenes Datennetz angeschlossen ist.

[58] Dies muss nicht für den Wert der (absolut) höchsten Leistungsaufnahme (der meist beim Einschalten des Gerätes auftritt) gelten.

12.6	2.4 Anforderungen an Bezeichnungen und Schreibweisen	M

- Die Bezeichnungen der Leerlaufzustände müssen so gewählt und verwendet werden, dass für den Nutzer eindeutige Zuordnungen der Werte für Leistungsaufnahme, Aktivierungszeiten und Rückkehrzeiten zu den betreffenden Zuständen möglich sind. Das heißt: Für ein und denselben Leerlaufzustand sollte in dem Informations- und Datenblatt (Anlage12) sowie in den Produktunterlagen nur eine Bezeichnung gewählt werden. Falls dennoch mehrere Bezeichnungen gewählt werden, müssen diese so verwendet werden, dass ersichtlich ist, dass sie denselben Zustand benennen.[59]
- Da, wo von Leistungsaufnahme die Rede ist, ist auch dieses Wort zu verwenden und nicht Stromverbrauch, Energieverbrauch oder ähnliches.
- Abkürzungen sind zumindest bei ihrem ersten Auftreten zu erklären, ausgenommen Typenbezeichnungen.
- Englische Fachbegriffe sind zu übersetzen, mindestens aber zu erklären.

[59] Zum Beispiel: „Warmstart (= low power mode)“

13 3 Muster/Formblatt

Im Folgenden ist am Beispiel eines Kopierers dargestellt, wie die in diesem Anhang unter Punkte 2 aufgeführten Anforderungen umgesetzt werden sollten. Der Inhalt kann durch weitere Aussagen ergänzt werden.

Energiedaten des Gerätes XY 1234

nach dem Muster UZ 16

1. Allgemeine Informationen zu Energie, Leistung sowie den Einheiten Watt und Kilowattstunde

Energie

„Energie ist die Fähigkeit, physikalische Arbeit zu verrichten". Zum Beispiel um Wasser zu erwärmen, um den Glühfaden einer Lampe zum Glühen zu bringen oder um ein Blatt Papier zu bedrucken, braucht man Energie.

Leistung

Unter Leistung versteht man die pro Zeit umgesetzte Energie, das heißt die pro Zeit verrichtete Arbeit, verbrauchte Strommenge oder zugeführte Wärmemenge.

Kilowattstunde (kWh), Watt (W) und Kilowatt (kW)

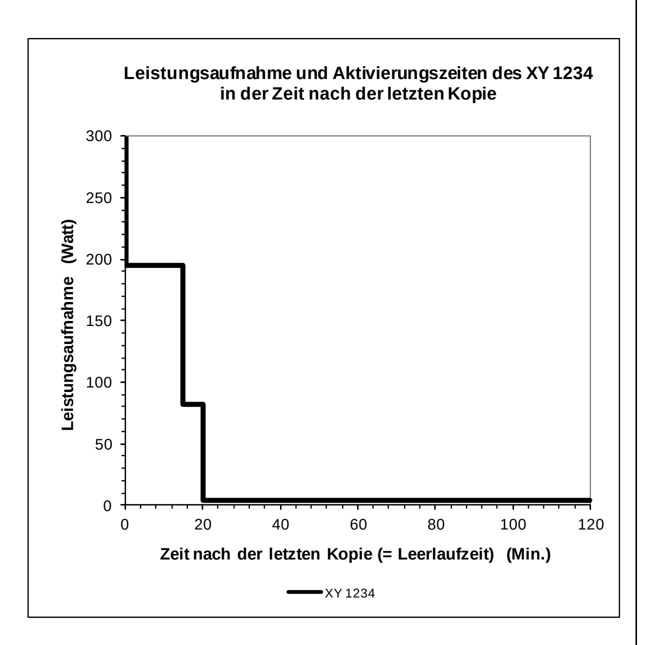
Für Energie und Leistung werden jeweils unterschiedliche Einheiten verwendet. In der Energiewirtschaft ist es für die Leistung das Watt (W) oder ein Vielfaches davon, zum Beispiel Kilowatt (kW): 1 kW = 1.000 W. Für die Energie verwendet man in der Energiewirtschaft die Kilowattstunde (kWh). Läuft ein Gerät mit einer Leistung von 1 Kilowatt 1 Stunde lang, dann führt dies zu einem Energieverbrauch von 1 Kilowattstunde. 1 Kilowattstunde (kWh) entspricht 1.000 Wattstunden (Wh).

Umrechnungen

Energie =	Leistung × Zeit;
(Kilo-)Wattstunden =	(Kilo-)Watt × Stunden
Energieverbrauch eines Gerätes =	Leistungsaufnahme des Gerätes × Zeit, während der das Gerät diese Leistung aufnimmt

2. Informationen zu dem Gerät XY 1234

Wie viel Strom ein Gerät verbraucht, hängt ebenso von seinen Eigenschaften ab, wie von der Art, in der Sie es nutzen. Das Gerät XY 1234 ist so ausgelegt und eingestellt, dass Sie Stromkosten sparen können. Nach der letzten Kopie schaltet es in den Zustand Bereit. Von dort aus kann es bei Bedarf sofort wieder kopieren. Wenn kein Bedarf ist, schaltet es nach einer bestimmten Zeit, die man Aktivierungszeit nennt, in zwei Stufen in Energiesparzustände. In diesen nimmt es weniger Leistung (Watt) auf.



Wenn wieder kopiert werden soll, braucht das Gerät von einem Energiesparzustand aus etwas länger als von dem Zustand Bereit. Diese Verzögerung nennt man Rückkehrzeit. Bei manchen Geräten ist sie recht lang. Das Gerät XY 1234 erfüllt aber die strengen Anforderungen das Österreichische Umweltzeichen für die Rückkehrzeit (http://www.umweltzeichen.at). So braucht es zum Beispiel von dem Zustand Warmstart aus nur 11,5 Sekunden für die Rückkehr in Kopierbereitschaft. Das ist für Sie nur ein Augenblick, hilft Ihnen aber, Strom- und damit Betriebskosten zu sparen, wenn das Gerät eine Pause macht (also im Leerlauf ist).

Das Gerät ist so ausgelegt, dass es Ein- und Ausschalten bis zu zweimal täglich in den Zustand Schein-Aus ohne Schaden verträgt.

In der Tafel unten finden Sie die einzelnen Werte der Leistungsaufnahme sowie der Aktivierungs- und Rückkehrzeiten. Bei der Auslieferung sind die dort genannten Werte eingestellt. Mit ihnen erfüllt das Gerät die Anforderungen des Österreichische Umweltzeichens.

Übersicht über die Betriebszustände des Gerätes XY 1234

Kopiergeschwindigkeit beim DIN-A4 Format: (ermittelt nach ISO/IEC 24735)
Bei Monochromdruck: 55 Seiten/Minute
Bei Farbdruck: 55 Seiten/Minute

Symbol des Schalters/ Tasters	Betriebszustand	Leistungsaufnahme * Watt		
	Höchstmögliche Leistungsaufnahme: beim Einschalten	2000		
	Kopieren (Dauerbetrieb bei 55 Seiten/Minute) schwarz-weiß	990	Aktivierungszeit ** Minuten	
	Bereit	195	0	Rückkehrzeit *** Sekunden
	Warmstart	82	15 (1...60)	11,5
	Sparmodus	3,5	20 (1...120)	14,5
	Schalter-Aus	0,1	Schalterbetätigung	16

* gemittelte Werte, gemessen ohne Zubehör (zum Beispiel Hefter)

** Die Aktivierungszeit ist die Zeit, die nach dem Ende des Kopiervorganges vergeht, bis das Gerät in den Zustand schaltet. Die Zahlen in Klammern geben den Bereich an, in dem Sie die Aktivierungszeit verstellen können; siehe Seite 347 im Handbuch.

*** Die Rückkehrzeit ist die Zeit, die das Gerät für die Rückkehr in Kopierbereitschaft braucht.

Energieverbrauch des Gerätes XY 1234

Bei dem Standardnutzungszyklus gemäß ENERGY STAR Star Version 1.1 wird für ein Gerät wie den XY 1234 folgendes angenommen: Je Arbeitstag 72 Kopieraufträge mit jeweils 47 Seiten, einseitig im Schwarzdruck, also 1504 Seiten/Tag.

Damit ergibt sich für eine Woche (7-Tage-Woche mit 5 Arbeitstagen zu jeweils 8 Stunden) ein Stromverbrauch im Standardnutzungszyklus gemäß ENERGY STAR Version 1.1, ermittelt mit ermittelt mit einer Druckvorlage nach ISO 24735 von **4,11 kWh/Woche**.
Der Wert wurde bei den oben genannten Einstellungen (Auslieferungszustand) gemessen.

Zum Teil können Sie bei Energiesparzuständen die Aktivierungszeiten verändern. Wenn Sie eine Aktivierungszeit verkürzen, schaltet das Gerät schneller in einen Energiesparzustand und Sie sparen Stromkosten. Falls Sie eine Aktivierungszeit aber verlängern möchten, bedenken Sie bitte: Das Gerät schaltet dann erst später oder gar nicht herunter. Es bleibt also länger in einem Zustand höherer Leistungsaufnahme und verbraucht dadurch mehr Strom. Außerdem hält es dann unter Umständen nicht mehr den Stromverbrauchshöchstwert das Österreichische Umweltzeichen ein. Wir empfehlen Ihnen, die Aktivierungszeiten nicht zu verlängern.

Anhang R-L1 zur Vergabegrundlage nach UZ 16

Prüfliste „Recyclinggerechte Konstruktion für Bürogeräte mit Druckfunktion“

Benutzung der Prüfliste

1) Die Geräte müssen recyclinggerecht aufgebaut sein. Sie müssen die nachstehend genannten Anforderungsgruppen erfüllen:

   A: Baustruktur und Verbindungstechnik

   B: Werkstoffwahl und –kennzeichnung

   C: Langlebigkeit

   Die Prüfliste ist anhand dieser Anforderungsgruppen gegliedert.

2) Die Anforderungen gelten hinsichtlich bestimmter Baugruppen, die in der Spalte „gilt für Baugruppe(n)“ genannt werden; Gesamte Einheit/Alle Baugruppen; Gehäuseteile, Chassisteile, Mechanische Teile, Elektrobaugruppen, nur Farbmodule oder Farbmittelbehälter.

   Baugruppen bestehen aus mindestens zwei kraft- oder formschlüssig miteinander verbundenen Bauteilen.

   Gehäuseteile schützen die Einbauten vor Umwelteinwirkungen und den Benutzer vor Berührungen mit bewegten, strahlenden oder unter Spannung stehenden Bauteilen.
   Das **Chassis** ist das tragende Bauteil des Gerätes.

   Elektrobaugruppen (**und -teile**) enthalten mindestens ein elektronisches oder elektrisches Bauteil.

   Farbmodule enthalten neben dem Farbmittelbehälter ein oder mehrere funktionelle Elemente wie z.B. Fotohalbleiter, Ladungseinheit, Reinigungseinheit, Resttonerbehälter oder den Tintendruckkopf mit Düsensystem und einem oder mehreren integrierten Tintentanks.

   Mechanische Teile sind nicht in Elektrobaugruppen enthalten und erfüllen mechanische oder optische Funktionen (außer Gehäuse und Chassis).

   Recycling ist die werkstoffliche Verwertung von gebrauchten (Kunststoff-)Bauteilen.

   Wiederverwendung bedeutet die mehrmalige Verwendung von Bauteilen in ihrer ursprünglichen Form.

3) Die Anforderungen sind in „**M**“-Anforderungen, welche erfüllt werden müssen, und „**S**“-Anforderungen, welche erfüllt werden sollten, unterteilt. Die Kategorie der jeweiligen Anforderung steht unter der Spalte „Kat.“.

   Die **Erfüllung der Anforderungen** ist in den jeweiligen Abfragen unter „**Ja**“ zu bestätigen. Enthält die geprüfte Einheit keine der betroffenen Baugruppe(n), so wird ebenfalls ein „Ja“ vergeben.

Die Anforderungen an den umwelt- und recyclinggerechten Aufbau sind dann erfüllt, wenn am Ende der Prüflisteliste ein „Ja“ vergeben wird.

Anforderung		gilt für Baugruppe(n)	Kat.	erfüllt ?
				Ja

A: Baustruktur und Verbindungstechnik

A.1	Bauteile aus miteinander unverträglichen Werkstoffen sind lösbar oder über Trennhilfen verbunden	Gehäuseteile, Chassis, Elektrobaugruppen, Farbmodule	M	☐

Wichtige Verbindungen sind die zwischen Gehäuse und Chassis sowie zwischen Chassis und Elektrobaugruppen. Ihre Lösbarkeit ist Voraussetzung für eine getrennte Verwendung/Verwertung der Baugruppen und Werkstoffe und für eine schnelle und sichere Abtrennung der schadstoffhaltigen Bauelemente. Geklebte Schilder (z.B. Firmenlogos und Etiketten) sind ebenfalls betroffen.
Unter Trennhilfen werden z.B. Sollbruchstellen verstanden.

A.2	Elektrobaugruppen sind leicht auffindbar und einfach zu entnehmen	Gesamte Einheit, einschließlich Lampen	M	☐

Die Minimalstrategie beim Recycling lautet: Schadstoffentfrachtung.
Elektrobaugruppen- und -bauteile nach Anhang III ElektroG wie z.B. Batterien und Kondensatoren, bei denen das Risiko schadstoffhaltiger Inhaltsstoffe besteht, sowie quecksilberhaltige Fluoreszenzlampen müssen leicht aufgefunden und separiert werden können.

A.3	Zu lösende Verbindungen sind gut auffindbar?	Gehäuseteile, Chassis, Farbmodule	S	☐

Bei der Demontage zu lösende Verbindungen müssen einfach und schnell auffindbar sein. Sind sie versteckt, sollten am Produkt entsprechende Hinweise angebracht sein. (z.B. Laserbeschriftung oder spritzgegossen).

A.4	Die Demontage kann ausschließlich	Gehäuse, Chassis,	M	☐

Anforderung		gilt für Baugruppe(n)	Kat.	erfüllt ?
				Ja
	mit Universalwerkzeugen erfolgen	Elektrobaugruppen		

Unter „Universalwerkzeuge“ werden allgemein übliche, im Handel erhältliche Werkzeuge verstanden.

A.5	Notwendige Angriffspunkte und Arbeitsräume für Demontagewerkzeuge wurden berücksichtigt	Gehäuseteile, Chassis, Elektrobaugruppen	M	☐

An Angriffspunkten wird die Kraft vom Werkzeug auf das Verbindungselement übertragen. Um dann die Lösebewegung mit dem Werkzeug ausführen zu können, muss ausreichend Arbeitsraum vorhanden sein.
Schnappverbindungen, deren Lösen im Gegensatz zum Montagevorgang oft nur mit Werkzeug erfolgen kann, erfasst diese Anforderung in besonderer Weise.

A.6	Alle für das Recycling zu lösenden Verbindungselemente sind axial zugänglich	Gehäuseteile, Chassis, Elektrobaugruppen	S	☐

Sind die zu lösenden Verbindungen nur erschwert oder nicht direkt zugänglich, erhöht sich der Demontageaufwand. Schraubenverbindungen z.B. lassen sich bei radialer Zugänglichkeit nur zeitaufwendig lösen.

A.7	Schraubverbindungen zwischen den Baugruppen können mit bis zu drei Werkzeugen gelöst werden	Gehäuseteile, Chassis, Elektrobaugruppen	M	☐

Standardisierte und einheitliche Verbindungselemente erleichtern den Demontageaufwand. Je weniger Werkzeugwechsel erforderlich sind, desto einfacher gestalten sich die Montage und Demontage.
Ein Werkzeug ist durch einen Antriebstyp (z.B. Kreuzschlitz) und eine Antriebsgröße (Schlüsselgröße) gekennzeichnet.

A.8	Die zu lösenden Verbindungen zwischen Kunststoffbauteilen sind min-	Gehäuseteile,	S	☐

Anforderung		gilt für Baugruppe(n)	Kat.	erfüllt ?
				Ja
	destens zur Hälfte Steck-/Schnapp-verbindungen			

Am Anteil von Steck- und Schnappverbindungen wird die demontagegerechte Wahl von Verbindungstechniken geprüft.

A.9	Die Demontage kann von einer Person durchgeführt werden	Gesamte Einheit	M	☐

Beliebig viele Schnappverbindungen gleicher Fügerichtung können zu gleicher Zeit montiert, jedoch nicht immer demontiert werden, falls der Hinderschneidungswinkel größer gleich 90° ist. Die Anforderung ist nicht erfüllt, wenn mehr als zwei Schnappverbindungen gleichzeitig zu lösen sind.

A.10	Die Auflagefläche während der gesamten Demontage kann beibehalten werden	Handzuhabende Einheit	S	☐

Mit dieser Anforderung wird die Einheit indirekt auf einen hierarchischen Aufbau geprüft.

A.11	Gehäuseteile sind frei von Elektronikbaugruppen	Gehäuseteile	M	☐

Im Hinblick auf eine saubere und schnelle Schadstoffentfrachtung und Abtrennung der Elektronikfraktionen müssen alle Elektrobaugruppen am Chassis befestigt sein. Das Gehäuse darf keine Elektrobaugruppen enthalten. Ein am Gehäuse befestigtes Bedienteil und Gehäuseteile, die gleichzeitig die Funktion des Chassis übernehmen, werden hier nicht als Gehäuseteile betrachtet.

A.12	Eine Probezerlegung (z.B. nach A.1-A.11) wurde vom Hersteller vorgenommen und schwachstellenorientiert protokolliert	Gesamte Einheit	M	☐

B: Werkstoffwahl und -kennzeichnung

	Anforderung	gilt für Baugruppe(n)	Kat.	erfüllt ?
				Ja
B.1	Die Werkstoffvielfalt bei Kunststoff-bauteilen vergleichbarer Funktion ist auf einen Werkstoff begrenzt	Gehäuseteile, Chassis Mechanische Teile (≥ 25g)	M	☐

Je geringer die Werkstoffvielfalt, desto effizienter gestalten sich Separier- und Verwertungsprozesse. Diese Anforderung gilt nicht für nachweislich wiederverwendete Teile.

B.2	Bauteile, die aus dem gleichen Kunststoff gefertigt sind, sind einheitlich oder verträglich gefärbt	Gehäuseteile, Farbmodule	S	☐

Eine einheitliche Färbung von Teilen aus gleichem Kunststoff verbessert die Möglichkeit, Stoffkreisläufe zur Wiederverwertung einzuführen. Verträgliche Einfärbungen sind unterschiedliche Helligkeitsstufen einer Farbe (z.B. grau und anthrazit). Weisen zusätzlich unterschiedliche Kunststofftypen unterschiedliche Farben auf, so ist diese „Farbcodierung“ vorteilhaft für eine gesicherte sortenreine Trennung der Kunststoffe. Bedienteile am Gerät sind von dieser Anforderung nicht betroffen.

B.3	Die Beschichtung von Kunststoffbauteilen ist auf ein notwendiges Minimum beschränkt worden	Gehäuseteile, Farbmodule	M	☐

Galvanische Beschichtungen sind nicht zulässig. Großflächige Lackschichten, Bedampfungen und Bedruckungen auf Kunststoffbauteilen machen zusätzliche Verfahren zur Entfernung notwendig, wenn anschließend werkstofflich recycelt werden soll. Beschichtungen von Sonderteilen sind zu begründen. Laseraufschriften gelten nicht als Bedruckung. Nachweislich wieder verwendete Teile sind von dieser Anforderung nicht betroffen.

B.4	Es sind werkstofflich verwertbare Werkstoffe und Werkstoffverbunde eingesetzt	Gehäuseteile, Chassis, Farbmodule	M	☐

Darunter wird verstanden, dass ein dem Ausgangswerkstoff identischer Rezyklatwerkstoff hergestellt werden kann (originäre Verwertung).

B.5	Der anteilige Einsatz von Rezyklatmaterial ist zugelassen	Gehäuseteile, Chassis, Farbmodule	M	☐

Der „Kreislauf“ ist erst hergestellt, wenn der Hersteller Rezyklatware bereits verwendet oder dieses mit der Produktspezifikation in Aussicht stellt.

B.6	Der Rezyklatanteil an der gesamten Kunststoffmasse beträgt jeweils mindestens 5 %	Gehäuseteile, Gehäuse von Farbmodulen	S	☐

Der Einsatz geeigneter Rezyklate trägt in besonderem Maße zur Ressourcenschonung bei und ist im Rahmen der Verfügbarkeit ausdrücklich erwünscht

B.7	Bauteile und Werkstoffe nach ElektroG Anhang III sind leicht ausbaubar	Gesamte Einheit	M	☐

B.8	Die Werkstoffwahl nach B.1 - B.5 wurde durchgeführt sowie schriftlich niedergelegt	Gehäuseteile, Chassis, Farbmodule	M	☐

B.9	Kunststoffteile > 25 g und einer ebenen Fläche von mindestens 200 mm² sind nach EN/ ISO 11469 unter Beachtung von ISO 1043 gekennzeichnet	Gesamte Einheit (Ausgenommen sind Kunststoffteile, die in wieder verwendeten komplexen Baugruppen enthalten sind)	M	☐

Die Kunststoffkennzeichnung erlaubt allen Recyclingunternehmen eine sortenreine Trennung der Kunststoffe

C: Langlebigkeit

Anforderung		gilt für Baugruppe(n)	Kat.	erfüllt ?
				Ja
C.1	Mindestens 50% der Bauteile des Gerätes, ausgenommen Normteile, sind mit denen anderer Geräte desselben Herstellers und der gleichen Leistungsklasse und Generation baugleich	Gesamte Einheit	M	☐

C.2	Der Einsatz aufgearbeiteter Baugruppen oder Bauteile ist vorgesehen oder zugelassen	Gesamte Einheit	M	☐

Der Hersteller soll bereit sein, Baugruppen und Bauteile, sofern sie in seiner Verantwortung aufgearbeitet wurden, als Ersatzteile oder ETN (Equivalent to New) – Teile im Gerät einzusetzen

C.3	Farbmodule oder Farbmittelbehälter einzelner Farbe lassen sich separat austauschen	Farbmodule und Farbmittelbehälter	S	☐

Der separate Austausch trägt zum wirtschaftlichen Umgang mit den Materialien bei

C.4	Farbmodule lassen sich wieder aufarbeiten	Farbmodule, ausgenommen Farbmittelbehälter	M	☐

Eine Wiederverwendung soll nicht durch konstruktive Maßnahmen verhindert werden

Alle M-Anforderungen sind erfüllt und mit „Ja“ bestätigt worden	M	☐

Anhang R-L2 zur Vergabegrundlage UZ 16

Liste der relevanten Stoffe, die die Kriterien für die Identifizierung als PBT- und vPvB – Stoffe erfüllen*)

EC-Nr.	CAS-Nr.	Substanz Name
295-275-9	91995-15-2	Anthracene oil, anthracene paste, anthracene fraction
295-278-5	91995-17-4	Anthracene oil, anthracene paste, distn. Lights
205-107-8	133-49-3	Pentachlorobenzenethiol
292-604-8	90640-82-7	Anthracene oil, anthracenelow
292-602-7	90640-80-5	Anthracene oil
292-603-2	90640-81-6	Anthracene oil, anthracene paste
204-371-1	120-12-7	Anthracene, pure
201-765-5	87-68-3	Hexachlorobuta-1,3-diene
206-033-9	294-62-2	Cyclododecane
200-897-0	75-74-1	Tetramethyllead
292-607-4	90640-86-1	Distillates (coal tar), heavy oils
295-507-9	92061-94-4	Residues (coal tar), pitch distn.
287-476-5	85535-84-8	Alkanes, C10-13, chloro
247-148-4	25637-99-4	Hexabromocyclododecane
295-304-5	91995-42-5	Distillates (coal tar), heavy oils, pyrene fraction
217-406-0	1836-75-5	Nitrofen
295-313-4	91995-52-7	Distillates (coal tar), pitch, pyrene fraction
251-087-9	32536-52-0	Diphenyl ether, octabromo derivative
200-268-0	56-35-9	Bis(tributyltin)oxide (TBTO)
201-757-1	87-61-6	1,2,3-Trichlorobenzene
204-428-0	120-82-1	1,2,4-Trichlorobenzene
266-028-2	65996-93-2	Pitch, coal tar, hightemp.
204-079-4	115-29-7	Endosulfan
200-024-3	50-29-3	Clofenotane (= p,pDDT)
200-401-2	58-89-9	Lindane
204-082-0	115-32-2	Dicofol
204-273-9	118-74-1	Hexachlorobenzene

Kandidatenliste der besonders besorgniserregenden Stoffe zur Zulassung*)

Substance Name	EC Number	CAS Number
[4-[4,4'-bis(dimethylamino) benzhydrylidene]cyclohexa-2,5-dien-1-ylidene]dimethylammonium chloride (C.I. Basic Violet 3) *[with ≥ 0.1% of Michler's ketone (EC No. 202-027-5) or Michler's base (EC No. 202-959-2)]*	208-953-6	548-62-9
α,α-Bis[4-(dimethylamino)phenyl]-4 (phenylamino)naphthalene-1-methanol (C.I. Solvent Blue 4) *[with ≥ 0.1% of Michler's ketone (EC No. 202-027-5) or Michler's base (EC No. 202-959-2)]*	229-851-8	6786-83-0
N,N,N',N'-tetramethyl-4,4'-methylenedianiline (Michler's base)	202-959-2	101-61-1
1,3,5-tris[(2S and 2R)-2,3-epoxypropyl]-1,3,5-triazine-2,4,6-(1H,3H,5H)-trione (β-TGIC)	423-400-0	59653-74-6
Diboron trioxide	215-125-8	1303-86-2
1,2-bis(2-methoxyethoxy)ethane (TEGDME; triglyme)	203-977-3	112-49-2
4,4'-bis(dimethylamino)-4''-(methylamino)trityl alcohol *[with ≥ 0.1% of Michler's ketone (EC No. 202-027-5) or Michler's base (EC No. 202-959-2)]*	209-218-2	561-41-1
Lead(II) bis(methanesulfonate)	401-750-5	17570-76-2
Formamide	200-842-0	75-12-7
[4-[[4-anilino-1-naphthyl][4-(dimethylamino)phenyl]methylene]cyclohexa-2,5-dien-1-ylidene] dimethylammonium chloride (C.I. Basic Blue 26) *[with ≥ 0.1% of Michler's ketone (EC No. 202-027-5) or Michler's base (EC No. 202-959-2)]*	219-943-6	2580-56-5
1,2-dimethoxyethane; ethylene glycol dimethyl ether (EGDME)	203-794-9	110-71-4
1,3,5-Tris(oxiran-2-ylmethyl)-1,3,5-triazinane-2,4,6-trione (TGIC)	219-514-3	2451-62-9
4,4'-bis(dimethylamino)benzophenone (Michler's ketone)	202-027-5	90-94-8
4-(1,1,3,3-tetramethylbutyl)phenol	205-426-2	140-66-9
N,N-dimethylacetamide	204-826-4	127-19-5
Phenolphthalein	201-004-7	77-09-8
Lead diazide, Lead azide	236-542-1	13424-46-9
Lead dipicrate	229-335-2	6477-64-1
1,2-dichloroethane	203-458-1	107-06-2
Calcium arsenate	231-904-5	7778-44-1
Dichromium tris(chromate)	246-356-2	24613-89-6
2-Methoxyaniline; o-Anisidine	201-963-1	90-04-0
Pentazinc chromate octahydroxide	256-418-0	49663-84-5
Arsenic acid	231-901-9	7778-39-4
Potassium hydroxyoctaoxodizincatedichromate	234-329-8	11103-86-9
Formaldehyde, oligomeric reaction products with aniline	500-036-1	25214-70-4
Lead styphnate	239-290-0	15245-44-0

Trilead diarsenate	222-979-5	3687-31-8
Zirconia Aluminosilicate Refractory Ceramic Fibresare fibres covered by index number 650-017-00-8 in Annex VI, part 3, table 3.1 of Regulation (EC) No 1272/2008 of the European Parliament and of the Council of 16 December 2008 on classification, labelling and packaging of substances and mixtures, and fulfil the three following conditions: a) oxides of aluminium, silicon and zirconium are the main components present (in the fibres) within variable concentration ranges b) fibres have a length weighted geometric mean diameter less two standard geometric errors of 6 or less micrometres (µm). c) alkaline oxide and alkali earth oxide (Na2O+K2O+CaO+MgO+BaO) content less or equal to 18% by weight		
Bis(2-methoxyethyl) phthalate	204-212-6	117-82-8
Aluminosilicate Refractory Ceramic Fibres are fibres covered by index number 650-017-00-8 in Annex VI, part 3, table 3.1 of Regulation (EC) No 1272/2008 of the European Parliament and of the Council of 16 December 2008 on classification, labelling and packaging of substances and mixtures, and fulfil the three following conditions: a) oxides of aluminium and silicon are the main components present (in the fibres) within variable concentration ranges b) fibres have a length weighted geometric mean diameter less two standard geometric errors of 6 or less micrometres (µm) c) alkaline oxide and alkali earth oxide (Na2O+K2O+CaO+MgO+BaO) content less or equal to 18% by weight		
Bis(2-methoxyethyl) ether	203-924-4	111-96-6
2,2'-dichloro-4,4'-methylenedianiline	202-918-9	101-14-4
Cobalt dichloride	231-589-4	7646-79-9
1,2-Benzenedicarboxylic acid, di-C6-8-branched alkyl esters, C7-rich	276-158-1	71888-89-6
1,2-Benzenedicarboxylic acid, di-C7-11-branched and linear alkyl esters	271-084-6	68515-42-4
Strontium chromate	232-142-6	7789-06-2
1-Methyl-2-pyrrolidone	212-828-1	872-50-4
1,2,3-Trichloropropane	202-486-1	96-18-4
2-Ethoxyethyl acetate	203-839-2	111-15-9
Hydrazine	206-114-9	302-01-2, 7803-57-8
Cobalt(II) diacetate	200-755-8	71-48-7
Cobalt(II) sulphate	233-334-2	10124-43-3
2-Ethoxyethanol	203-804-1	110-80-5
2-Methoxyethanol	203-713-7	109-86-4
Chromium trioxide	215-607-8	1333-82-0
Cobalt(II) carbonate	208-169-4	513-79-1
Cobalt(II) dinitrate	233-402-1	10141-05-6

Acids generated from chromium trioxide and their oligomers. Group containing: Chromic acid, Dichromic acid, Dichromic acid, Oligomers of chromic acid and dichromic acid	231-801-5, 236-881-5	7738-94-5, 13530-68-2
Trichloroethylene	201-167-4	79-01-6
Potassium dichromate	231-906-6	7778-50-9
Tetraboron disodium heptaoxide, hydrate	235-541-3	12267-73-1
Ammonium dichromate	232-143-1	7789-09-5
Boric acid	233-139-2, 234-343-4	10043-35-3, 11113-50-1
Sodium chromate	231-889-5	7775-11-3
Disodium tetraborate, anhydrous	215-540-4	1303-96-4, 1330-43-4, 12179-04-3
Potassium chromate	232-140-5	7789-00-6
Acrylamide	201-173-7	79-06-1
Lead sulfochromate yellow (C.I. Pigment Yellow 34)	215-693-7	1344-37-2
Lead chromate molybdate sulphate red (C.I. Pigment Red 104)	235-759-9	12656-85-8
Anthracene oil	292-602-7	90640-80-5
2,4-Dinitrotoluene	204-450-0	121-14-2
Anthracene oil, anthracene paste, anthracene fraction	295-275-9	91995-15-2
Anthracene oil, anthracene-low	292-604-8	90640-82-7
Tris(2-chloroethyl)phosphate	204-118-5	115-96-8
Diisobutyl phthalate	201-553-2	84-69-5
Lead chromate	231-846-0	7758-97-6
Anthracene oil, anthracene paste	292-603-2	90640-81-6
Pitch, coal tar, high temp.	266-028-2	65996-93-2
Anthracene oil, anthracene paste,distn. lights	295-278-5	91995-17-4
Lead hydrogen arsenate	232-064-2	7784-40-9
Benzyl butyl phthalate (BBP)	201-622-7	85-68-7
Bis (2-ethylhexyl)phthalate (DEHP)	204-211-0	117-81-7
5-tert-butyl-2,4,6-trinitro-m-xylene (musk xylene)	201-329-4	81-15-2
Diarsenic trioxide	215-481-4	1327-53-3
Bis(tributyltin)oxide (TBTO)	200-268-0	56-35-9
Triethyl arsenate	427-700-2	15606-95-8
Diarsenic pentaoxide	215-116-9	1303-28-2
Sodium dichromate	234-190-3	7789-12-0, 10588-01-9
Dibutyl phthalate (DBP)	201-557-4	84-74-2
4,4'- Diaminodiphenylmethane (MDA)	202-974-4	101-77-9
Alkanes, C10-13, chloro (Short Chain Chlorinated Paraffins)	287-476-5	85535-84-8
Anthracene	204-371-1	120-12-7
Hexabromocyclododecane (HBCDD) and all major diastereoisomers identified: Alpha-hexabromocyclododecane Beta-hexabromocyclododecane Gamma-hexabromocyclododecane	247-148-4 and 221-695-9	25637-99-4, 3194-55-6 (134237-50-6) (134237-51-7) (134237-52-8)

*) Quelle: JAMP-Liste deklariertungspflichtiger Stoffe, Stand: 24.12.2010 sowie ECHA Kandidatenliste (Stand 18.6.2012)



Juli 2012

Prüfverfahren

für die Bestimmung von

Emissionen aus Hardcopygeräten

im Rahmen der Vergabe das Österreichische Umweltzeichen

für Bürogeräte mit Druckfunktion nach

UZ 16

14

Vorwort

Das vorliegende Prüfverfahren ist zur Umsetzung neuer Anforderungen der Vergabegrundlage für das Österreichische Umweltzeichen bezüglich des Emissionsverhaltens (VOC, Ozon, gravimetrisch messbarer Staub, feine und ultrafeine Partikel) von Hardcopygeräten (Drucker, Kopierer und Multifunktionsgeräte) angepasst worden. Es basiert auf dem Prüfverfahren vom Juni 2006 [2], auf dem von der ECMA International (European Association for Standardizing Information and Communication Systems) erarbeiteten Standard ECMA-328 [3] und den internationalen Normen ISO 16000-9 für die Emissionsmesskammern [4] und DIN ISO 16000-6 für die VOC-Analytik [5]. Der Standard ECMA 328 liegt auch als ISO-Standard (ISO/IEC 28360) vor.

Die Berücksichtigung dieser Standards ist für die Anwendung des Prüfverfahrens eine unbedingte Voraussetzung, sofern sie dem Prüfverfahren nicht widersprechen.

Ziel des Prüfverfahrens ist die zuverlässige Ermittlung von Emissionsraten oder von Emissionsmengen innerhalb einer kurzen zur Verfügung stehenden ununterbrochenen Druckzeit von in der Regel deutlich unterhalb einer Stunde mittels eines dynamischen Prüfkammerverfahrens bei einer definierten Luftaustauschrate.

Da die Geräte selbst auch eine gewisse VOC-Emission aufweisen können, die allerdings im Laufe der Zeit abnimmt, ist im Prüfverfahren auch die Bestimmung der VOC-Emissionsraten in einer Bereitschaftsphase gefordert.

Die ermittelten Emissionsraten sind als systemspezifische Emissionsraten zu verstehen, da Drucker, Kopierer oder Multifunktionsgerät nur in Verbindung mit den eingesetzten Verbrauchsmaterialien (z.B. Toner, Tinte, Papier) ihr spezifisches Emissionsverhalten aufweisen.

Die ermittelten Emissionsraten oder Emissionsmengen dürfen die in der Umweltzeichen - Vergabegrundlage aufgeführten zulässigen Grenzen nicht überschreiten.
Hierbei wird grundsätzlich davon auszugehen sein, dass die Geräte nicht ununterbrochen drucken, wofür sie auch nicht ausgelegt sind, sondern dass die Berücksichtigung eines Nutzungsfaktors < 1 zweckmäßig ist. Die so modellhaft berechenbaren Raumluftkonzentrationen sind in der Realität stark von Adsorptionseffekten an Oberflächen in den Räumen beeinflusst, so dass die in der Realität zu erwartenden Konzentrationen eher geringer sein werden als die berechneten.

Die Überarbeitung des Prüfverfahrens erfolgte im Rahmen eines vom Umweltbundesamt (UBA) geförderten Projektes (Förderkennzeichen 3708 95 301) bei der Bundesanstalt für Materialforschung und –prüfung (BAM) mit fachlicher Unterstützung von Prüfinstituten, Herstellern, UBA und Verbänden. Eine ausführliche Darstellung ist dem vom UBA zu veröffentlichenden Abschlussbericht zu entnehmen (2011).

15 1. Definitionen

Aerosol

Suspension von Partikeln (fest und/oder flüssig) in einem Gas.

Aerosolmessgerät

Im Sinne dieses Prüfverfahrens ein Gerät zur Bestimmung der zeitabhängigen Partikelanzahlkonzentration eines Aerosols innerhalb eines definierten Partikelgrößenbereichs und mit einer bestimmten Zeitauflösung.

Akkumulierte Partikelanzahlkonzentration $C_p(t)$ [cm^{-3}]

Zeitabhängige Partikelanzahlkonzentration in einem definierten Partikelgrößenbereich.

Beladungsfaktor

Quotient aus dem Volumen des Prüfobjekts und dem Volumen der leeren Emissionsprüfkammer

Bereitschaftsphase

Versuchsanordnung unter Normalklima, bei der sich das Prüfobjekt eingeschaltet und betriebsbereit in der Kammer befindet. Die Bereitschaftsphase schließt direkt an die Konditionierungsphase ohne nochmaliges Öffnen der Kammer an. Erläuterung: Zu Beginn der Bereitschaftsphase wird das Prüfobjekt eingeschaltet. Danach wird das Prüfobjekt mit den Standard-Werkseinstellungen gemäß den Vorgaben der Vergabegrundlage UZ 16 betrieben.

Blindwert

Hintergrund-Konzentration des Meßsystems (Emissionsprüfkammer, Probenahmerohr und Analysengerät) für einzelne Substanzen sowie TVOC und FP/UFP.

Druckphase

Prüfung des Prüfobjektes im Druckbetrieb im direkten Anschluss an die Bereitschaftsphase ohne Öffnen der Kammer. Die Druckphase beginnt mit dem Ausdruck des ersten Blatts und endet entsprechend mit dem Ausdruck des letzten Blatts.

Emissionsprüfkammer

Abgeschlossenes Behältnis mit Ein- und Auslass sowie regelbaren Betriebsparametern (Klima, Luftaustauschrate) zur Bestimmung der Emissionen (VOC, Ozon, Staub, feine und ultrafeine Partikel) aus Prüfobjekten unter Luftdurchfluss (siehe auch [4]).

Emissionsrate SER_u [$\mu g h^{-1}$]

Diese Größe beschreibt die Masse des Analyten (VOC, Ozon, Staub), die von einem Prüfobjekt pro Zeiteinheit emittiert wird.

Feine Partikel FP

Partikel mit einem Partikeldurchmesser zwischen 0,1 µm und 2,5 µm.

Gemittelte Partikelanzahlkonzentration

Zeitlich gleitender Durchschnittswert der gemessenen Partikelanzahlkonzentration, gebildet über Zeitintervalle von 31 Sekunden.

Kammerbeladung

Einstellen eines Prüfobjekts in die Emissionsprüfkammer.

Kondensationspartikelzähler CPC (engl. Condensation Particle Counter)

Aerosolmessgerät zur Messung der akkumulierten Partikelanzahlkonzentration innerhalb eines definierten Partikelgrößenbereichs.

Konditionierungsphase

Versuchsanordnung unter Normalklima, bei der sich das Prüfobjekt zur Konditionierung mit bereits eingelegtem Papier in der Kammer befindet, der Netzschalter auf „ein“ geschaltet ist, aber der Netzstecker nicht an die Stromversorgung angeschlossen ist (Grund für diese Vorgehensweise ist, dass das Gerät aus diesem Status mit dem Stecken des Netzsteckers in die Bereitschaftsphase übergeht, ohne dass die Kammer geöffnet werden muss).

Luftaustauschrate n [h^{-1}]

Das Verhältnis des Reinluftvolumens, das stündlich in die Emissionsprüfkammer eingebracht wird, zum freien Volumen der unbeladenen Emissionsprüfkammer, das in identischen Einheiten zu bestimmen ist, ausgedrückt in Luftwechseln pro Stunde.

Luftdurchflussrate [m^3h^{-1}]

Luftvolumenstrom, welcher der Emissionsprüfkammer pro Zeiteinheit zugeführt wird.

Luftströmungsgeschwindigkeit v [ms^{-1}]

Luftgeschwindigkeit über der Oberfläche des Prüfobjektes (Abstand zehn Millimeter).

Nachlaufphase

Versuchsanordnung, bei der sich das Prüfobjekt bei gleicher Luftaustauschrate wie in der Druckphase noch in der Kammer befindet, der Druckvorgang aber schon abgeschlossen ist. Die Nachlaufphase schließt sich direkt an die Druckphase ohne Öffnen der Kammer an.

Normalklima

Standardklimabedingungen: 23°C ± 2 K, 50 ± 5% relative Luftfeuchtigkeit nach ISO 554 [6].

Ozonhalbwertszeit

Zeit, die, ausgehend von einer Ozonanfangskonzentration, vergeht, bis diese Konzentration auf die Hälfte gesunken ist.

Partikel

Kleine, in Luft oder Gas suspendierbare Teilchen mit definierten physikalischen Grenzen und bestehend aus flüssigen und/oder festen Stoffen

Partikelemissionsrate PER(t) [s^{-1}]

Zeitabhängige systemspezifische Rate während der Druck- und Nachlaufphase.

Partikelgröße / Partikeldurchmesser

Physikalische Größe zur Beschreibung der physischen Dimension eines Partikels.

Anmerkung: Der Begriff Partikelgröße wird oft als Synonym für den Partikeldurchmesser verwendet. Der Begriff Partikeldurchmesser wird auch verwendet, um Partikel in Partikelgrößenklassen einzuteilen.

Partikelverlustkoeffizient β [s^{-1}]

Koeffizient zur Beschreibung von Partikelverlusten in einer Emissionsprüfkammer .

Prüfobjekt

Zu untersuchendes Hardcopygerät mit Verbrauchsmaterial (Toner oder Tinte und Papier).

Schnelle Aerosolmessgeräte

Messgeräte mit hoher Zeitauflösung und mit Partikelgrößen-Klassierung.

Standard-Partikelemissionsrate PER_{10} [Partikel / 10 min]

Diese Größe gibt die Anzahl der während einer 10-minütigen Druckphase emittierten Partikel an. PER_{10} wird als Prüfergebnis aus der gemessenen akkumulierten Partikelanzahlkonzentration berechnet.

Staub

Im Sinne dieses Prüfverfahrens die gravimetrisch messbare Partikelfraktion in einem Aerosol.

Toluoläquivalent

Die aus der Kalibriergeraden von Toluol ermittelte Konzentration einer (nicht identifizierten) Verbindung. Bei der GC-MS muss dafür das TIC (total ion chromatogram) verwendet werden.

Total Volatile Organic Compounds TVOC

Gesamtgehalt an flüchtigen organischen Verbindungen, d. h. die Summe der Konzentrationen der identifizierten und nicht identifizierten flüchtigen organischen Verbindungen, die bei gaschromatographischer Trennung auf einer unpolaren Säule zwischen n-Hexan und n-Hexadekan eluieren, einschließlich dieser Verbindungen.

TP [-]

Anzahl der emittierten Partikel, TP wird als Prüfergebnis aus der gemessenen akkumulierten Partikelanzahlkonzentration auf Basis der Dauer der Partikelemission berechnet.

Ultrafeine Partikel UFP

Partikel mit einem Partikeldurchmesser kleiner oder gleich 0,1 µm.

VOC, Flüchtige organische Verbindungen (Volatile Organic Compounds)

Generell: Organische Verbindungen, die von dem Prüfobjekt emittiert und in der Kammerluft nachgewiesen werden. Im Sinne dieses Prüfverfahrens, die identifizierten und nicht identifizierten organischen Verbindungen, die bei gaschromatographischer Trennung auf einer unpolaren Säule zwischen n-Hexan und n-Hexadekan eluieren, einschließlich dieser Verbindungen.

VVOC, Sehr flüchtige organische Verbindungen (Very Volatile Organic Compounds)

Im Sinne dieses Prüfverfahrens die identifizierten und nicht identifizierten organischen Verbindungen, die bei gaschromatographischer Trennung auf einer unpolaren Säule vor n-Hexan eluieren (z.B. Ethanol, Isopropanol, Aceton, Pentan).

16 2. Messgeräte

- Emissionsprüfkammer gemäß Abschnitt 4.1
- Geräte für Klimamessung mit Aufzeichnungsmöglichkeit gemäß Abschnitt 4.4.1
- Colour-Mouse zur Ermittlung des Schwarzwertes und der Farbwerte gemäß Abschnitt 4.4.2
- Strommessgerät gemäß Abschnitt 4.4.3
- Systeme, Adsorbentien für Luftprobenahme gemäß Abschnitten 4.5 und 4.6
- Kapillargaschromatograph mit Thermodesorptionseinheit, gekoppelt an ein Massenspektrometer mit Auswerteeinheit (Beispiel siehe Abschnitt 8.6)
- Ozonanalysator gemäß Abschnitt 4.7
- Staubmessplatz gemäß Abschnitt 4.8
- Aerosolmessgerät gemäß Abschnitt 4.9

17 3. Prüfobjekte

17.1 3.1 Auswahl

Die Verantwortung für die Anlieferung des Prüfobjekts liegt beim Auftraggeber der Prüfung. In der Regel wird ein Gerät produktionsfrisch aus der laufenden Serie oder als Prototyp angeliefert. Es liegt in der Verantwortung des Herstellers, dass sich der Prototyp nicht vom späteren Seriengerät unterscheidet und die unter 3.2 genannte Maximalzahl von Ausdrucken vor der Prüfung eingehalten werden kann. Der Inhalt der Lieferung sowie Funktionsfähigkeit und Eignung des Prüfobjekts für eine Prüfung nach diesem Prüfverfahren werden vom Prüflabor kontrolliert. Das Prüfobjekt wird anschließend in der Originalverpackung bei Normalklima gelagert. Die Prüfung sollte zeitnah, spätestens jedoch zehn Arbeitstage nach Anlieferung erfolgen.

17.2 3.2 Vorbereitung des Prüfobjektes

Die Steuerung und Kontrolle des Prüfobjekts und des Druckprozesses in der geschlossenen Prüfkammer wird von außerhalb kontrolliert.

Der Stromverbrauch in der Bereitschaftsphase und im Druckbetrieb sowie die Druckgeschwindigkeiten werden durch Probeausdrucke von Testseiten (5 % Flächendeckung, schwarz, bzw. 20 % Flächendeckung, farbig) mit zeitlichem Abstand von mindestens einem Tag vor der Prüfung ermittelt.

Hierfür sind maximal zwei 10-minütige Testzyklen zulässig. Die Gesamtzahl von Ausdrucken (herstellerseitig, durch das Prüfinstitut oder durch Dritte) vor einer Prüfung nach diesem Prüfverfahren ist auf maximal 1200 Seiten begrenzt, eine Überschreitung ist nur zur Beseitigung eventueller technischer Störungen zulässig. Die Vorbereitung des Prüfobjekts inklusive dabei eventuell auftretender Fehlfunktionen sowie die Einhaltung der Kriterien werden im Protokoll dokumentiert.

Das Prüfobjekt ist, ausreichend mit Verbrauchsmaterialien befüllt, am Tag vor der Prüfung in die Prüfkammer einzubringen. Es ist darauf zu achten, dass die Papier-

ablage geordnet erfolgen kann. Gegebenenfalls ist ein zusätzlicher Auffangbehälter aus inertem Material zu verwenden.

Für die Prüfung soll ein mindestens 10-minütiger Druck erfolgen, wobei die Seiten einseitig bedruckt werden. Bei Geräten, die bauartbedingt eine Druckzeit von 8 Minuten nicht erreichen und nicht mit einem zusätzlichen Papierfach ausgerüstet werden können, wird im Duplex-Modus gedruckt. Für den Druck ist die Standardeinstellung (normale Druckqualität) zu verwenden.

17.3 3.3 Verbrauchsmaterialien

Toner, Tinte

Die für das jeweilige Gerät als Originalausstattung vom Hersteller gelieferte Toner- oder Tintenmodule oder entsprechende im Gerät befindliche Toner oder Tinten müssen im Typ mit dem in den Produktunterlagen ausgewiesenen übereinstimmen. Die genaue Bezeichnung der Toner- oder Tintenmodule sind dem Prüfinstitut mitzuteilen, so dass eine Wiederbeschaffung erfolgen kann.

Toner- oder Tintenmodule werden nach Angaben des Herstellers bis zur Prüfung eingelagert. (Nach Abstimmung mit dem Hersteller können sie auch im Gerät verbleiben.) Es gelten bei der Lagerung die gleichen Bedingungen wie für das Prüfobjekt. Toner oder Tinten sind in ausreichend Mengen zur Verfügung zu stellen.

Papier

Für die Untersuchungen muss Papier im Format DIN A4 mit einer Papierfeuchtigkeit zwischen 3,8 % und 5,6 % eingesetzt werden. Die flächenbezogene Masse muss im Bereich von 60 Gramm bis 80 Gramm pro Quadratmeter liegen. Die Papierfeuchtigkeit kann in Anlehnung an die DIN EN 20287 (1994-06) [7] bestimmt werden.

Empfehlung: Durch vorherige Untersuchung des Papiers (z.B. nach RAL-UZ 14) kann ein Beitrag des Papiers zur VOC-Emission ggf. abgeschätzt und bei entsprechender Papierauswahl minimiert werden.

Aus prüftechnischen Gründen sollte die Papierfeuchtigkeit 4 % nicht überschreiten. Höhere Papierfeuchtigkeit kann zur Kondensation beim Druckbetrieb in der Kammer führen und so den Einsatz größerer Kammern oder größerer Luftaustauschraten erforderlich machen.

18 4. Messung in der Emissionsprüfkammer

18.1 4.1 Allgemein

Emissionsprüfkammern und die an sie zu stellenden Anforderungen sind in [1, 2, 3, 4] beschrieben. Je nach Volumen des zu untersuchenden Prüfobjekts ist eine Kammer mit einem passenden Volumen (siehe Formel 1) auszuwählen. Das Volumen eines Prüfobjekts ist gegeben durch den kleinsten umfassenden Quader.

Prüfkammern müssen ausreichend abdichtbare Durchführungen durch die Wand besitzen, um Kabel für Stromversorgung und Steuerung hindurchzuführen sowie die Aerosolmessungen und die parallele Probenahme für VOC, Staub, Ozon und FP/UFP zu ermöglichen. Die Prüfkammern haben den in [4] beschriebenen Anforderungen zu entsprechen. Dies bedeutet insbesondere:

- Reinstluftversorgung (VOC-, ozon-, staub-, FP und UFP-arm)
- Reinstwasserversorgung
- Kammerwände aus Glas oder Edelstahl
- Weitgehender Verzicht auf Dichtungsmaterialien
- Effektive Luftdurchmischung

Folgende Prüfbedingungen sind in Analogie zu [4] einzuhalten:

• Temperatur	23 °C ± 2 K [60)]
• Relative Luftfeuchtigkeit	50 % ± 5 % [1)]
• Regelbare Luftaustauschrate	
Große Kammer (V > 5 m³)	$(1 \leq n \leq 2) \pm 5$ %
Kleine Kammer ($V \leq 5$ m³)	$(1 \leq n \leq 5) \pm 5$ %
• Luftströmungsgeschwindigkeit	0,1 - 0,3 ms^{-1}

Als Emissionsmesskammern haben sich nach [2] sowohl 1 m³-Kammern als auch größere Kammern mit Volumina > 5 m³ (z.B. 20 m³) bewährt. Kammern sind als geeignet anzusehen, wenn sie neben der Einhaltung obiger Bedingungen ausreichend geringe Blindwerte für VOC, Ozon, UFP/FP und Staub aufweisen und ausreichend große Ozonhalbwertszeiten gewährleisten.

Vor dem ersten Einsatz der Kammern und wiederholend sind diese auf die Einhaltung der Anforderungen zu überprüfen. Dabei sind folgende Kammerblindwerte bei einer Luftaustauschrate von $n = 1\ h^{-1}$ zu unterschreiten:

---

[60] Kurz nach der Kammerbeladung und während der Prüfung in der Druckphase werden sich diese Klimaanforderungen im Allgemeinen nicht aufrechterhalten lassen.

Einzelsubstanzen	2	$\mu g m^{-3}$
TVOC	20	$\mu g m^{-3}$
Ozon	4	$\mu g m^{-3}$
Staub	10	$\mu g m^{-3}$
FP/UFP (akkumulierte Partikelanzahlkonzentration)	2000	cm^{-3}

Die untere Nachweisgrenze der für die Emissionsprüfung nach Abschnitt 4.9 geeigneten Messgeräte kann ggf. zur Überprüfung des Kammerblindwerts für FP/UFP nicht ausreichend sein. Bei Überprüfung dieses Kammerblindwerts sind geeignete Messgeräte mit entsprechend niedriger unterer Nachweisgrenze der Partikelanzahlkonzentration zu verwenden. Die Ozonhalbwertszeit der Kammer ist bei einer Luftaustauschrate von n = 1 h^{-1} zu überprüfen. Hierzu ist eine Konzentration von 0,1 bis 0,2 ppm in der Kammer vorzulegen. Beträgt die Ozonhalbwertszeit mindestens zehn Minuten, so ist die Prüfkammer geeignet für die Ozonbestimmung. Ist die Ozonhalbwertszeit kleiner als zehn Minuten, so ist die Kammer in geeigneter Weise zu reinigen, bis o. g. Zielwert erreicht wird. Bei anderen Luftaustauschraten als n = 1 h^{-1} treten auch abweichende Ozonhalbwertszeiten auf. Der Blindwert für FP/UFP ist mit einem ausreichend empfindlichen Messgerät (in der Regel ein Kondensationspartikelzähler, CPC) zu überprüfen.

Die für die Messung benötigten Luftaustauschraten sind regelmäßig mittels eines unabhängigen Verfahrens, z.B. Tracergasverfahren nach DIN EN 717-1 (2005) [8], in unbeladenem Zustand zu überprüfen und zu dokumentieren.

18.2 4.2 Prüfablauf (siehe auch 8.1 Ablaufplan)

In den Kammern ist für die Bestimmung des Blindwertes und für die Prüfung in der Bereitschaftsphase eine Luftaustauschrate von n = 1 h^{-1} einzustellen. Das Prüfobjekt ist, ausreichend mit Verbrauchsmaterial befüllt, am Tag vor der Prüfung in die Prüfkammer einzubringen. Die Klimaaufzeichnung beginnt mit dem Start der Konditionierungsphase. Die Messungen für feine und ultrafeine Partikel beginnen 5 bis 10 Minuten vor Beginn der Bereitschaftsphase. Die VOC-Messungen beginnen 20 Minuten vor Ende der Bereitschaftsphase. Eine Aufzeichnung der Ozonkonzentration kann erfolgen. Nach Ende der Bereitschaftsphase erfolgt in großen Kammern eine Einstellung der Luftaustauschrate auf n = 1 - 2 h^{-1}. In kleinen Kammern (bis 5 m^3) erfolgt eine Einstellung auf einen Wert von n = 1 - 5 h^{-1} (falls notwendig, trockener Zuluftstrom (< 10 % rel. F.)) um die aufgrund der Wasserabgabe des Papiers beim Drucken ansteigende relative Luftfeuchtigkeit unterhalb kritischer Werte (≤ 85%) zu halten.

Keinesfalls darf eine Kondensation von Wasser in der Kammer erfolgen, da dies zu einer unzulässigen Beeinflussung der Messergebnisse führt.

Mit Beginn der Druckphase sind die Probenahmen für VOC, Ozon und Staub zu starten. Diese sind bis zum Ende der Nachlaufphase (VOC nur ein Luftwechsel) fortzusetzen. Die Nachlaufphase läuft maximal über einen Zeitraum von vier Luftwechseln (bei vierfachem Luftwechsel eine Stunde, bei einfachem Luftwechsel über vier Stunden).

Die Prüfung im Schwarzweißmodus wird mit der Druckvorlage nach Abschnitt 8.3 durchgeführt, für die Prüfung im Farbmodus wird die Druckvorlage nach Abschnitt 8.4 verwendet.

Die Auswahl der für das Prüfobjekt benötigten Kammergröße erfolgt nach dem Kriterium für den Beladungsfaktor:

$$0{,}01 < \frac{V_{EUT}}{V_K} < 0{,}25 \qquad (1)$$

V_{EUT}: Volumen des Prüfobjekts (EUT: equipment under test) [m³]

V_K: Volumen der leeren Prüfkammer [m³]

Vom Prüfinstitut ist für die Prüfung die kleinstmögliche vorhandene Prüfkammer zu verwenden, da hier die sich einstellenden Konzentrationen größer sind und damit die Messunsicherheit verringert wird. Während der Prüfung darf sich nur ein Prüfobjekt in der Kammer befinden. Während der Prüfung darf weder die Emissionsmesskammer geöffnet werden, noch dürfen sich darin Personen während der Prüfung in der Kammer aufhalten. Beim Auftreten von Störungen (z. B. Papierstau) ist die Prüfung zu wiederholen. Durch eine sorgfältige Vorbereitung der Prüfung sind derartige Störungen weitgehend auszuschließen.

18.3 4.3 Qualitätssichernde Maßnahmen

Qualitätssichernde Maßnahmen bei Anwendung des Prüfverfahrens sind eine unabdingbare Voraussetzung zur Ermittlung zuverlässiger Emissionsraten. Ein Überblick hierzu ist dem ECMA-Standard 328 [3] bzw. ISO/IEC 28360 zu entnehmen.

Die zugelassenen Prüfinstitute sind zur regelmäßigen Teilnahme an einem Vergleichsversuch verpflichtet. Die Vergleichsversuche werden von der BAM, Fachbereich 4.2 „Materialien und Luftschadstoffe“ organisiert.

18.4 4.4 Klima, Schwarzwert bzw. Farbwert-Ermittlung, Druckerkontrolle

4.4.1 Klima

Für den Prüfzyklus und die Auswertung der Messergebnisse ist die Aufzeichnung der Klimadaten über den gesamten Prüfablauf notwendig. Dazu wird ein Messsystem mit angeschlossenem Datenlogger benötigt. Nach Durchführung der Kalibrierung sind mindestens folgende Messgenauigkeiten zu gewährleisten:

Temperatur:	± 0,5 K
Relative Luftfeuchtigkeit:	± 3,0 %

In Abschnitt 8.5 ist der Klimaverlauf während einer Prüfung als Beispiel aufgeführt. Hierfür kann beispielsweise das Gerät Almemo 3290-8 der Firma Ahlborn mit kalibriertem Messfühler FH A 646-R und kontinuierlicher Datenaufzeichnung verwendet werden.

4.4.2 Schwarzwert- bzw. Farbwert-Ermittlung

Zur Vorbereitung der Prüfung von Hardcopygeräten auf Emissionen ist der Ausdruck einer Druckvorlage mit 5 % Flächendeckung, schwarz, bzw. 20 % Flächendeckung (je 5% pro Farbe [schwarz, magenta, cyan, gelb]) notwendig (siehe Abschnitt 8.3 [9] bzw. 8.4).
Die benötigten Druckvorlagen werden den anerkannten Prüfinstituten von der BAM zur Verfügung gestellt.

> Die Ermittlung des Schwarzwertes (L*) bzw. der Farbwerte (L*, a*, b*) nach CIE [10] erfolgt aus einem entsprechenden Ausdruck z.B. mit der Color Mouse CM2C (Savvy Systems Limited, USA). Der ermittelte Schwarzwert bzw. die Farbwerte sind im Prüfprotokoll festzuhalten.

4.4.3 Kontrolle EUT

Entsprechend den vom Hersteller vorgegebenen Steuermöglichkeiten des Prüfobjekts ist die Steuerung und Kontrolle des Druckfortschrittes zu realisieren. Insbesondere in der Bereitschafts- und Druckphase soll der Betriebszustand des Druckers kontinuierlich dokumentiert werden. Dies kann z.B. über die Messung der elektrischen Stromaufnahme des Prüfgeräts erfolgen. Hierfür können Multimeter (z.B. Multimeter M 3850 M, Metex Corp., im Messbereich 20 A, mit Datenlogger zum elektronischen Erfassen der Messwerte) verwendet werden.

Anhand des zeitlichen Verlaufs der Stromaufnahme sind der Druckbeginn und das Druckende sowie Unregelmäßigkeiten und Störungen im Betrieb zu erkennen. In Abschnitt 8.5 ist exemplarisch der Verlauf der Stromaufnahme mit Zuordnung zu den Betriebszuständen abgebildet.

18.5 4.5 VOC

Für VOC ist die Probenahme mittels Tenax TA bei anschließender Thermodesorption nach [5] und Analyse mittels GC / MSD bzw. GC / MSD + FID durchzuführen. Die Prüfbedingungen sind so zu wählen, dass eine Erfassung der Einzelsubstanzen mit einer Konzentration von ≥ 1,0 µg/m³ und von Benzol mit einer Konzentration von ≥ 0,25 µg/m³ sichergestellt ist.

Positive Benzolbefunde sind im Zweifelsfall durch eine zweite unabhängige Probenahme (z.B. mittels Carbotrap oder Aktivkohle) zu überprüfen. Die Probenahme ist mindestens zu folgenden Zeitpunkten vorzunehmen:

a) Blindwert vor Kammerbeladung

b) zwanzig Minuten vor Ende der einstündigen Bereitschaftsphase (für zwanzig Minuten mit 100 bis 200 ml/min) als Doppelbestimmung

c) Von Beginn der Druckphase durchgehend bis zu dem Zeitpunkt, an dem ein einfacher Luftwechsel in der Nachlaufphase vollzogen ist (mit 100 bis 200 ml/min) als Doppelbestimmung

Es sind möglichst alle Substanzen zu identifizieren und über die aus der Kalibrierung ermittelten relativen Responsefaktoren zum internen Standard individuell zu quantifizieren. Wenn Substanzen nicht identifizierbar sind oder die relativen Responsefaktoren nicht ermittelt werden können, ist die Quantifizierung unter Annahme des Responsefaktors von Toluol bzw. eines Äquivalents aus der identifizierten Substanzklasse durchzuführen.

Für die Identifizierung der Substanzen ist ein Vergleich mit den Massenspektrenbibliotheken von NIST oder Wiley zulässig, wenn die Substanzen zunächst nicht als Standard vorrätig sind. Dabei ist in der Regel eine Übereinstimmung (match quality) von mindestens 85% ausreichend. Für die Quantifizierung ist der entsprechende Standard anzuschaffen. Eine gute Substanzsammlung für die Quantifizierung ist die NIK-Liste aus dem AgBB-Schema [11]. Sie umfasst 182 Verbindungen, von denen aber insbesondere die Terpene und die meisten Glykole, Aldehyde und Säuren nicht für die Bestimmung von Emissionen aus Druckern relevant sind.

Eine Substanz gilt erst dann als nicht identifiziert, wenn die Übereinstimmung weniger als 85% beträgt und auch keine Zuordnung zu einer Substanzklasse möglich ist. Falls der Anteil der nicht identifizierten Substanzen den Prüfwert überschreitet, besteht die Möglichkeit einer nachträglichen Identifizierung der größten Peaks durch den Antragsteller (z. B. durch Recherchen bei den Zulieferern, insbesondere Tonerherstellern).

Zur Angabe des TVOC-Wertes ist die Summe der Konzentrationswerte aus allen identifizierten und nicht identifizierten Substanzen zu bilden, deren Retentionszeiten zwischen n-Hexan und n-Hexadekan und deren Emissionsraten über den folgenden Werten liegen:

Bei Messungen in Kammern ≤ 5 m³: SER_B ≥ 0,005 mg/h, SER_{DN} ≥ 0,05 mg/h.

Bei Messungen in Kammern > 5 m³: SER_B ≥ 0,02 mg/h, SER_{DN} ≥ 0,2 mg/h.

Die für die nachfolgenden Berechnungen zu verwendenden Konzentrationen sind aus den Messwerten durch Abzug der entsprechenden Blindwerte zu ermitteln.

Anmerkung: Dabei ist insbesondere der Blindwert des Tenaxrohres zu beachten, da dieser normalerweise einen Großteil des (Gesamt-)Blindwertes ausmacht.

Berechnung der Emissionsrate während der Bereitschaftsphase

Die Berechnung der Emissionsrate während der Bereitschaftsphase erfolgt mit der Konzentration aus der Probenahme der letzten zwanzig Minuten der einstündigen Phase näherungsweise nach nachstehender Gleichung:

$$SER_B = c_B * n_B * V_K \qquad (2)$$

$$c_B = \frac{m_{VOC\,B}}{V_P} \qquad (3)$$

c_B : VOC-Konzentration [µgm^{-3}] während der Bereitschaftsphase

SER_B : VOC-Emissionsrate [µgh^{-1}] während der Bereitschaftsphase

$m_{VOC\,B}$: analysierte Masse [µg] des (der) VOC während der Bereitschaftsphase

n_B : Luftwechsel [h^{-1}] während der Bereitschaftsphase

V_K : Prüfkammervolumen [m³]

V_P : Probenahmevolumen [m³] während der Bereitschaftsphase

Berechnung der Emissionsrate während der Druckphase

Die Berechnung der Emissionsrate während der Druckphase erfolgt mit der Konzentration aus der Probenahme von Beginn der Druckphase bis zu dem Zeitpunkt, an dem ein einfacher Luftwechsel in der Nachlaufphase vollzogen ist, durch folgende Gleichung:

$$SER_{DN} = \frac{\frac{m_{VOC_{DN}}}{V_P} * n_{DN}^{\;2} * V_K * t_G - SER_B * n_{DN} * t_G}{n_{DN} * t_D - e^{-n_{DN}*(t_G - t_D)} + e^{-n_{DN}*t_G}} \qquad (4)$$

SER_{DN} : VOC-Emissionsrate [µgh^{-1}] ermittelt aus Druck- und Nachlaufphase

SER_B : VOC-Emissionsrate [µgh^{-1}] ermittelt aus der Bereitschaftsphase

$m_{VOC\,DN}$: analysierte Masse [µg] des (der) VOC während der Druck- und Nachlaufphase

n_{DN} : Luftwechsel [h^{-1}] während der Druck- und Nachlaufphase

t_D : reine Druck- bzw. Kopierzeit [h]

t_G : Gesamtprobenahmezeit [h]

V_K : Prüfkammervolumen [m³]

V_P : Probenahmevolumen [m³] während der Druck- und Nachlaufphase

Das in Abschnitt 8.6 beschriebene Probenahme- und Analysenverfahren ist für ein breites Spektrum emittierbarer Verbindungen geeignet. Eine Zusammenstellung von Verbindungen, die bei Emissionsmessungen von Druck- und Kopiergeräten auftreten können, ist ebenfalls Abschnitt 8.6 zu entnehmen.

18.6 4.6 VVOC

VVOCs, welche bei der VOC-Probenahme mittels Tenax erfasst werden, sind wie VOCs zu quantifizieren oder können auch als Toluol-Äquivalent quantifiziert werden und im Prüfbericht aufzulisten. In den TVOC-Wert sind die VVOCs nicht einzubeziehen.

Besonders bei Anwesenheit leichtflüchtiger Lösemittel in Tinten von Tintenstrahldruckern (laut Information des Antragstellers bzw. Sicherheitsdatenblatt) ist darauf zu achten, dass die Prüfergebnisse nicht durch einen „Durchbruch" verfälscht werden. Dazu sind ggf. zwei Tenaxrohre hintereinander zu schalten oder die für die Benzolbestimmung mittels Carbotrap durchgeführte Probenahme auszuwerten.

18.7

18.8 4.7 Ozon

Grundlage des Messverfahrens ist vorzugsweise die flammenlose Reaktion von Ozon mit Ethylen. Die dabei auftretende Chemilumineszenz wird photometrisch erfasst. Die Prüfung der Ozonemission von Druckern und Kopierern ist wie folgt durchzuführen:

a) Bestimmung des Blindwertes

b) In der Bereitschaftsphase kann bereits eine Aufzeichnung der Ozonkonzen-tration erfolgen.

c) Ozonbestimmung beim Drucken / Kopieren:

Die Ozonbestimmung erfolgt von Beginn der Druckphase bis zum Ende der Druckphase. Die Konzentrationsaufzeichnung sollte mindestens alle 30 Sekunden, besser alle 15 Sekunden erfolgen. Der zeitliche Verlauf der Ozonkonzentration ist im geeigneten Konzentrationsbereich aufzuzeichnen.

Die Ozonbildungsrate wird aus dem Anstieg der Ozonkonzentration in der Anfangsphase ermittelt. Unter diesen Bedingungen ist kaum mit Ozonverlusten durch chemische Reaktionen mit Luftinhaltsstoffen und durch Austrag infolge des Luftwechsels zu rechnen. Zudem resultiert der Konzentrationsanstieg aus der Emission während des Druckens / Kopierens, also unter den tatsächlichen Betriebsbedingungen. Der Zusammenhang zwischen Masse und Konzentration besteht in:

$$m = c * V \qquad (5)$$

m : Ozonmasse [mg]
c : Ozonkonzentration [mg/m³]
V : Prüfkammervolumen [m³]

Der Emissionsrate entspricht der Massenzuwachs in der Zeiteinheit Δt:

$$\frac{\Delta m}{\Delta t} = \frac{\Delta c * V}{\Delta t} \qquad (6)$$

Δm : generierte Ozonmasse [mg]
Δc : Änderung der Ozonkonzentration [mg/m³]
Δt : betrachtetes Zeitintervall [min]

$$SER_u = \frac{\Delta c * V * p * 60}{\Delta t * T * R} \qquad (7)$$

SER_u : Ozon-Emissionsrate [mg/h]]
p : Luftdruck [Pa]
T : absolute Temperatur [K]
R : Gaskonstante [PaK^{-1}], (für Ozon 339,8 [PaK^{-1}])

Für die Berechnung der Ozonemissionsrate ist ein Zeitintervall von zwei Minuten zu verwenden. Dabei sind als Messintervall die Punkte zu verwenden, bei denen die größte Steilheit einer Ausgleichs-Kurve für das Zeitintervall berechnet wird (c_2 - c_1 = maximal).

Beispiel für ein Ozonmessgerät

Ozonanalysator Modell 3010 (Hersteller: UPM, Umwelt Pollution-Messtechnik). Mit diesem Gerät wird die Ozonkonzentration kontinuierlich bestimmt.

18.9

18.10 4.8 Staub

Zur Ermittlung der Staubemissionsrate wird eine gravimetrische Methode angewendet.

Probenahme

Die Luftprobenahme erfolgt von Beginn der Druckphase bis zum Ende der Nachlaufphase. Während dieser Zeitspanne wird der Prüfkammer mittels einer Pumpe Luft entnommen und durch einen Glasfaserfilter gesaugt. Das durch den Filter gesaugte Luftvolumen (in m³) wird gemessen. Durch Differenzwägung des Filters erhält man die absolute Staubauswaage in µg. Aus beiden Werten lässt sich die Staubkonzentration in der Prüfkammer (in µg m^{-3}) und daraus die spezifische Emissionsrate (in µg h^{-1}) berechnen.

Standardbedingungen der gravimetrischen Staubmessung

Staubfilter	Glasfaserfilter mit Halterung
Probenahmeort	vorzugsweise mittig an der Kammerwand
Probenahme-volumenstrom	bis maximal 80 % der Luftdurchflussrate in der Kammer während der Probenahmephase
Probenahmezeit:	gesamte Druck- und Nachlaufzeit

Durchführung der gravimetrischen Staubmessung - Klimakorrektur

Die zur gravimetrischen Staubmessung eingesetzten Glasfaserfilter (Messfilter) müssen vor der Messung in einem klimatisierten Raum (Wägeraum) gelagert und im dort herrschenden Klima bis zur Massekonstanz konditioniert werden. Da sich auch geringste unvermeidbare Schwankungen der relativen Luftfeuchtigkeit im Wägeraum auf die Masse der Glasfaserfilter auswirken, wird mindestens ein unbeladener Glasfaserfilter (Referenzfilter) zur gleichen Zeit wie die Messfilter vor der Staubprobenahme (tara) gewogen, um den Einfluss des Klimas auf die Filtermasse durch eine Klimakorrektur zu minimieren.

Klimabedingungen im Wägeraum:

Temperatur:	23°C ± 2 K
relative Luftfeuchtigkeit:	50 % ± 5 %

Während der Staubprobenahme wird Luft durch den Messfilter gesaugt. Da die relative Luftfeuchtigkeit dieser Luft von der im Wägeraum abweichen kann, muss der Messfilter nach der Staubprobenahme wieder bis zur Massekonstanz im Wägeraum konditioniert werden.

Der Referenzfilter wird die ganze Zeit im Wägeraum belassen und bei der Wägung der Staubauswaage (Bruttowägung) des Messfilters wieder gewogen. Die beim Referenzfilter ermittelte Massedifferenz zwischen der ersten und der zweiten Wägung ist auf Klimaveränderungen zurückzuführen und wird von der ermittelten Bruttomasse des Messfilters subtrahiert bzw. addiert.

Ermittlung der absoluten Staubauswaage des Messfilters (Klimakorrektur)

$$m_{St} = (m_{MF\,brutto} - m_{MF\,tara}) + (m_{RF\,1} - m_{RF\,2}) \quad (8)$$

m_{St} : ausgewogene Staubmasse (klimakorrigiert) [µg]

$m_{MF\,brutto}$: Masse des konditionierten Messfilters nach der Staubprobenahme [µg]

$m_{MF\,tara}$: Masse des konditionierten Messfilters vor der Staubprobenahme [µg]

m_{RF_1} : Masse des konditionierten Referenzfilters zeitgleich mit Messfilter gewogen vor der Staubprobenahme [µg]

m_{RF_2} : Masse des konditionierten Referenzfilters zeitgleich mit Messfilter gewogen nach der Staubprobenahme [µg]

Berechnung der Staubemissionsrate und -konzentration

$$SER_{uSt} = \frac{m_{St} * n * V_K * t_G}{V_P * t_D} \quad (9)$$

$$c_{St} = \frac{m_{St}}{V_P} \quad (10)$$

SER_{uSt} : Staubemissionsrate [µgh^{-1}]

c_{St} : Staubkonzentration in der Prüfkammer [µgm^{-3}]

m_{St} : ausgewogene Staubmasse (klimakorrigiert) [µg]

n : Luftwechsel [h^{-1}]

t_D : reine Druck- bzw. Kopierzeit [min]

t_G : Gesamtprobenahmezeit [min]

V_K : Prüfkammervolumen [m³]

V_P : Volumen der durch den Glasfaserfilter gesaugten Luft [m³]

Beispielequipment für ein gravimetrisches Staubmessverfahren

Ultramikrowaage	Typ UMX2/M
Pumpe	Fa. Müller GSA 50
Gasdurchflussmesser	Fa. Schlumberger REMUS 4 G 1,6
Glasfaserfilter	Fa. Schleicher & Schuell, Durchmesser 50 mm

18.11 4.9 Feine und ultrafeine Partikel

19

Die Erfassung der Anzahl feiner und ultrafeiner Partikel mit Hilfe eines Aerosol- Messgeräts erfolgt zusätzlich zur gravimetrischen Bestimmung der Staubemission nach 4.8 und ersetzt diese nicht.

4.9.1 Anforderungen an ein Aerosolmessgerät

Die hier definierten Anforderungen sind als Mindestanforderungen zu verstehen. Das Aerosolmessgerät muss in der Lage sein, die akkumulierte Partikelanzahlkonzentration $C_p(t)$ innerhalb der nachstehend definierten Größen- und Konzentrationsbereiche mit der angegebenen Zeitauflösung aufzuzeichnen.

Die Messbereitschaft des Aerosolmessgeräts muss gemäß den Anforderungen und Kriterien in Abschnitt 8.9 zuvor sichergestellt werden.

Partikelgrößenbereich

Partikelemissionen müssen mindestens in dem für elektrofotografische Geräte als relevant angesehenen Größenintervall 7-300 nm anzahlbasiert erfasst werden. Die vom Messgerätehersteller spezifizierte Detektionseffizienz für Partikel an der Untergrenze des Größenintervalls muss mindestens 50% betragen.

Partikelanzahlkonzentrationsbereich

CPCs:

Die untere Partikelanzahlkonzentrations-Nachweisgrenze soll innerhalb des zuvor definierten Partikelgrößenbereichs 1 cm^{-3} betragen.

Die obere Partikelanzahlkonzentrations-Nachweisgrenze im zuvor definierten Partikelgrößenbereich soll mindestens bei 10^7 cm^{-3} liegen. Die Verwendung einer kalibrierten Aerosol-Verdünnungsstufe mit definiertem Verdünnungsfaktor kann hierfür erforderlich sein

Schnelle Aerosolmessgeräte:

Die untere Nachweisgrenze für die Partikelanzahlkonzentration soll im Größenkanal, der der unteren Partikelgrößen-Nachweisgrenze von 7 nm am nächsten liegt, maximal 5000 cm^{-3} betragen.

Die entsprechende obere Nachweisgrenze soll im Größenkanal, der der oberen Partikelgrößen-Nachweisgrenze von 300 nm am nächsten liegt, mindestens 10^6 cm^{-3} betragen.

Die genannten Werte beziehen sich auf Partikelanzahlkonzentrationen, die auf die Breite des jeweiligen Partikelgrößenkanals normiert sind ($dN/dlogD_P$) sowie auf eine Zeitauflösung von 1 s.

Zeitauflösung

Die Aufzeichnung der Partikelanzahlkonzentration soll mit einer Frequenz von mindestens 0,5 Hertz erfolgen.

Verbindung zwischen Aerosolmessgerät und Emissionsprüfkammer

Die Schlauch-Verbindung zwischen dem Probenahme-Port der Emissionsprüfkammer und dem Aerosolmessgerät soll aus einem elektrisch leitfähigen Material (z.B.: leitfähiger Silikonschlauch, Edelstahl) bestehen und eine Länge von 3 m nicht überschreiten. Knicke und Querschnittsveränderungen sowie scharfe Krümmungen in der Verbindung sind zu vermeiden. Im Idealfall ist die Verbindung geradlinig. Der Verbindungsschlauch soll mindestens 10 cm tief in die Emissionsmesskammer hineinragen.

Qualitätssicherung

Die verwendeten Aerosolmessgeräte müssen außerdem die folgenden Merkmale aufweisen:

- Geräteseitig kontrollierte Volumenströme
- Automatische Anzeige von Fehlfunktionen während der Messung
- Export von Messdaten zur Auswertung
- Anzeige der individuellen vom Benutzer zu wählenden Geräteeinstellungen
- Einstellbarkeit oder Synchronisierbarkeit von Zeit und Datum
- Messung der Elektrometer-Rauschpegel bei schnellen Aerosolmessgeräten
- Eine detaillierte Beschreibung von Reinigungs- und Wartungsprozeduren muss vorliegen

4.9.2 Durchführung der Messung

Die Konzentration feiner und ultrafeiner Partikel soll während der Bereitschafts-, der Druck- und der Nachlaufphase in einem speicherbaren Datensatz aufgezeichnet werden.

Bei Verwendung von CPCs sollte der Verlauf der Partikelanzahlkonzentration im Zeitbereich während und nach der Druckphase frei von Unregelmäßigkeiten, wie beispielsweise plötzlichen stufenartigen Änderungen in $C_P(t)$, sein. Eventuell auftretende Stufen sollten eine maximal akzeptable Höhe von 15.000 cm^{-3} nicht überschreiten. Zur Vermeidung solcher Störeinflüsse wird die Verwendung einer kalibrierten Aerosol-Verdünnungsstufe mit definiertem Verdünnungsfaktor (z.B. 1/1000) empfohlen.

Anmerkung zu stufenartigen Änderungen der Partikelanzahlkonzentration bei CPCs: Bei niedrigen Konzentrationen arbeitet der CPC im Einzelzähl-Modus (Single Count Mode). *Bei zunehmender Partikelanzahlkonzentration wird das Meßsignal korrigiert. Bei hohen Konzentrationen wechselt der CPC automatisch in den Photometrischen Modus (Photometric Mode). Der Konzentrationsbereich, in dem der Wechsel erfolgt, liegt typischerweise zwischen 10.000 und 50.000* cm^{-3}. *In diesem Bereich können, abhängig vom verwendeten Korrekturalgorithmus, die beschriebenen Unregelmäßigkeiten auftreten*[61].

Bei Verwendung schneller Aerosolmessgeräte können, bedingt durch plötzliche Fluktuationen der Elektrometerströme, peakartige, sehr kurze Unregelmäßigkeiten auftreten, die jedoch in der Regel nur einen vernachlässigbaren Einfluss auf das Prüfergebnis haben.

---

[61] Richard J.J. Gilham and Paul G. Quincey: *Measurement and mitigation of response discontinuities of a widely used condensation particle counter,* Journal of Aerosol Science, Volume 40, Issue 7, July 2009, Pages 633-637).

Unter Verwendung geeigneter Software (ggf. der Messgerät-Software) sollen die aufgenommenen Messwerte vor der weiteren Auswertung hinsichtlich eventuell auftretender Fehlfunktionen und Unregelmäßigkeiten überprüft werden.

Der Datensatz kann zur weiteren Auswertung in eine Datei geeigneten Formats exportiert werden.

4.9.3 Berechnung des Prüfergebnisses

Als Prüfergebnisse werden die Anzahl der emittierten Partikel TP sowie die Standard-Partikelemissionsrate PER_{10} berechnet. Hierfür werden einige weiter unten beschriebene Hilfsgrößen bestimmt. Basis der Berechnung ist der Datensatz der gemessenen akkumulierten Partikelanzahlkonzentration $C_P(t)$.

Bei Verwendung einer Verdünnungsstufe ist $C_P(t)$ entsprechend um den Verdünnungsfaktor zu korrigieren. Der korrigierte Datensatz und/oder die Datei mit den korrigierten Werten sind eindeutig zu bezeichnen. Der korrigierte Datensatz ist in diesem Fall Basis der weiteren Berechnung.

$C_P(t)$ wird als Funktion der Zeit in einem Diagramm darstellt, welches optional dem Protokoll beigefügt werden kann.

Für die Auswertung ist es erforderlich, den Datensatz der Partikelanzahlkonzentration $C_P(t)$ zu glätten. Hierfür wird das Verfahren des gleitenden Mittelwerts[62] über ein Zeitintervall von 31 s verwendet. Der geglättete Datensatz und/oder die Datei mit den geglätteten Werten sind eindeutig zu bezeichnen. In den nachfolgend beschriebenen Auswerteschritten wird nur der Datensatz der geglätteten Partikelanzahlkonzentration verwendet.

Anmerkung:
Häufig verwendete Auswerteprogramme (z.B. EXCEL, ORIGIN, IGOR und andere) stellen Funktionen zur Berechnung des gleitenden Mittelwerts zur Verfügung.

Anmerkung zum zeitlichen Verlauf von $C_p(t)$:
$C_p(t)$ kann nach dem Ende der Druckphase kontinuierlich abfallen. Dieses Verhalten kennzeichnet das Ende der Partikelemissionen mit dem Abschluss der Druckphase. $C_p(t)$ kann

[62] siehe z.B. *http://www.statistics4u.info/fundstat_germ/cc_moving_average.html*, H. Lohninger "Grundlagen der Statistik", elektronisches Buch

nach dem Ende der Druckphase auch weiter zunehmen oder für eine kurze Weile konstant bleiben bevor der Abfall einsetzt. Dieses Verhalten kennzeichnet eine nach dem Ende der Druckphase für eine Weile andauernde Partikelemission. Die im Folgenden beschriebenen Auswerteschritte sind für beide Varianten gleichermaßen anwendbar.

Auswerteschritte:

1. Der geglättete Verlauf der akkumulierten Partikelanzahlkonzentration wird als Funktion der Zeit ca. 5 Minuten vor Beginn der Druckphase, während der Druckphase und mindestens 30 min danach darstellt. Das Diagramm ist Bestandteil des Protokolls. Abbildung 4.9.1 zeigt ein Beispiel; zur Illustration wurden hier zusätzlich verschiedene, in den nachfolgenden Schritten verwendete Markierungen, sowie der gemessene Verlauf der Partikelanzahlkonzentration $C_P(t)$ dargestellt.

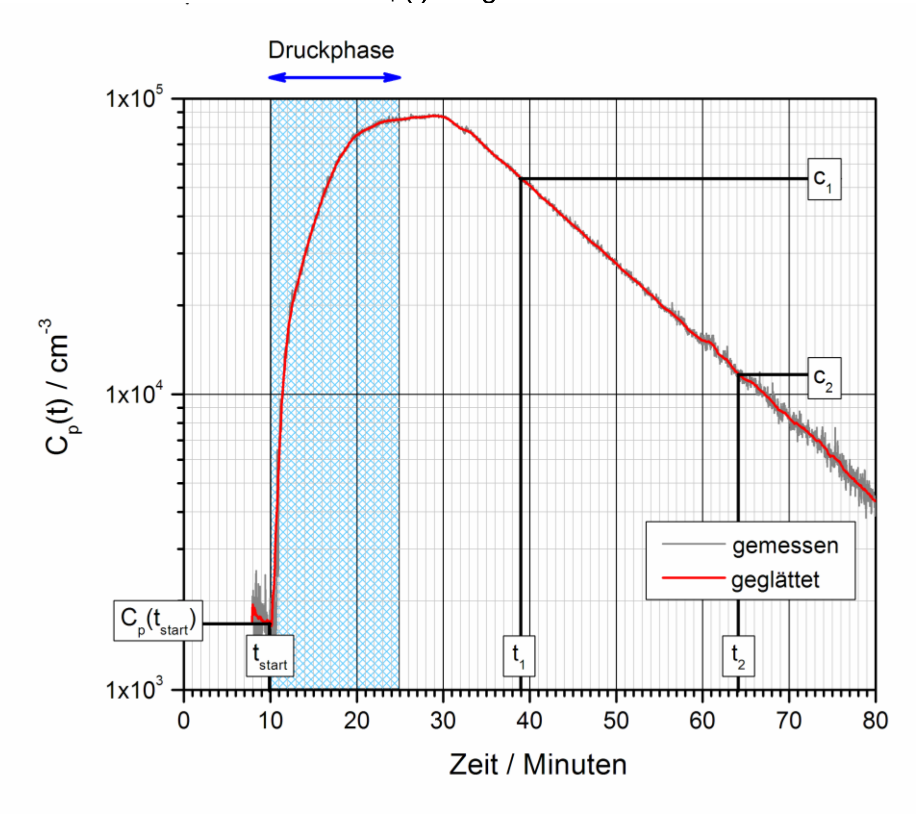


Abbildung 4.9.1: Zeitlicher Verlauf der Partikelanzahlkonzentration (Beispiel)

2. Die Wertepaare c_1, t_1 und c_2, t_2 werden, wie in Abbildung 4.9.1 angegeben, aus dem geglätteten Verlauf der Partikelanzahlkonzentration möglichst genau abgelesen oder mittels eines Cursors bestimmt. Hierbei soll t_1 im - bei logarithmischer Darstellung - linear abfallenden Bereich, mindestens 5 Minuten nach Ende der Druckphase liegen und; t_2 soll mindestens 25 Minuten nach t_1 gewählt werden.

3. Berechnung des Partikelverlustkoeffizienten ß [s^{-1}]:

$$\beta = \frac{ln\left(c_1 / c_2 \right)}{t_2 - t_1} \qquad (11)$$

A*nmerkung: Die Zeitdifferenz* $t_2 - t_1$ *muss in der Einheit [s] berechnet werden.*

4. Die Werte t_{start} und $C_p(t_{start})$ werden aus dem geglätteten Verlauf der Partikelanzahlkonzentration (vergleiche Abbildung 4.9.1) möglichst genau abgelesen oder mittels eines Cursors bestimmt.

5. Die Zeitdifferenz Δt zwischen zwei aufeinanderfolgenden Datenpunkten der Partikelanzahlkonzentration $C_p(t)$ wird ermittelt. *Anmerkung: Δt muss die Einheit [s] haben.*

6. PER(t) [s^{-1}] wird unter Verwendung von Δt, β und dem Datensatz der geglätteten Partikelanzahlkonzentration berechnet.

$$PER(t) = V_K \left(\frac{C_p(t) - C_p(t - \Delta t)\, exp(-\beta \cdot \Delta t)}{\Delta t\ exp(-\beta \cdot \Delta t)} \right) \qquad (12)$$

$C_p(t)$: geglätteten Verlauf der Partikelanzahlkonzentration [cm^{-3}]

V_K : Prüfkammervolumen [cm³]

Δt : Zeitdifferenz zwischen zwei aufeinanderfolgenden Datenpunkten [s]

β : Partikelverlustkoeffizient [s^{-1}]

Anmerkung: $C_p(t)$ *hat üblicherweise die Einheit [*cm^{-3}*]. Das Kammervolumen* V_k *muss entsprechend in die Einheit [*cm^3*] umgerechnet werden.* Δt muss in der Einheit [s] eingesetzt werden.

7. PER(t) und die geglättete $C_p(t)$ - Kurve werden entsprechend dem Beispiel in Abbildung 4.9.2 aufgetragen. Das Diagramm ist Bestandteil des Protokolls.

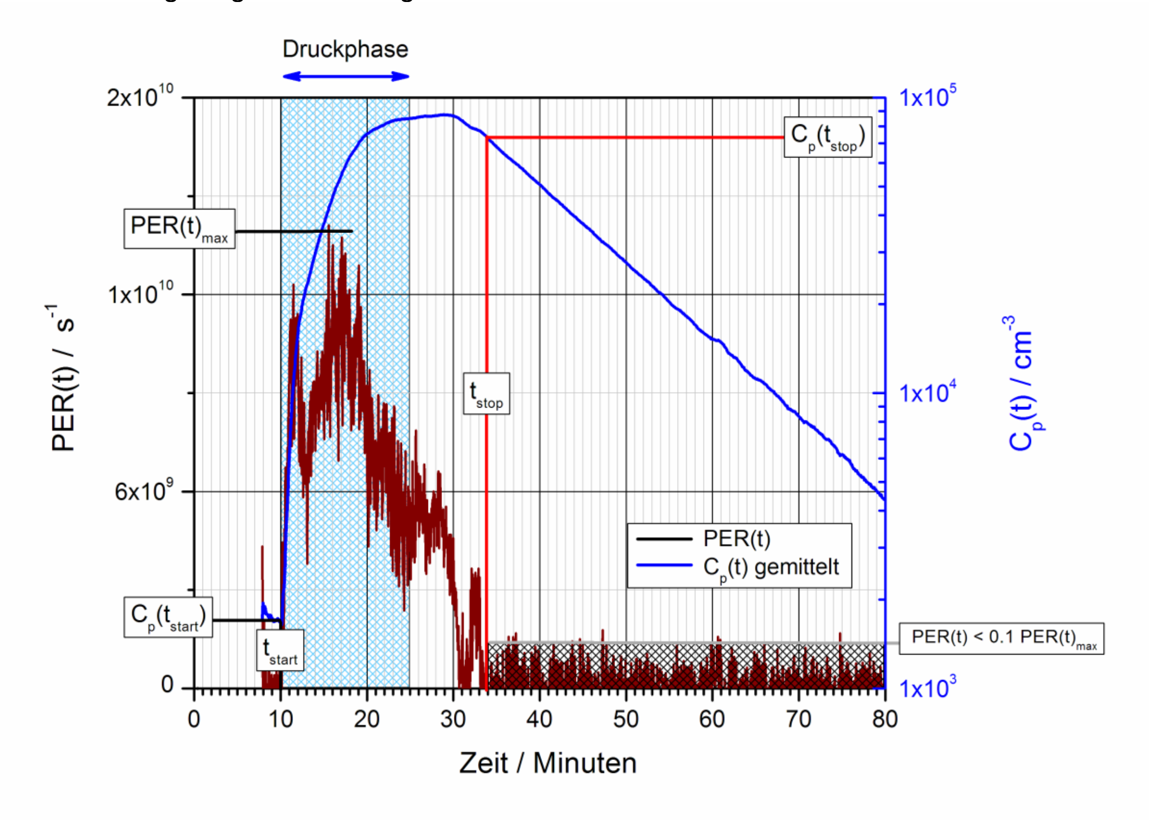


Abbildung 4.9.2: Auftragung von PER(t) und $C_p(t)$ (Beispiel).

8. Aus dem Diagramm entsprechend Abbildung 4.9.2 werden die Werte t_{stop} und $C_p(t_{stop})$ möglichst genau abgelesen oder mittels eines Cursors bestimmt. t_{stop} markiert dabei den Punkt auf der Zeitachse, ab dem PER(t) dauerhaft, d.h. mindestens für die folgenden 10 Minuten, unterhalb 10% des Maximalwertes von PER(t) bleibt.

Anmerkung: In manchen Fällen kann die berechnete Emissionsrate PER(t) durch Einflüsse, die in den Berechnungen nicht berücksichtigt werden können, negative Werte annehmen. Vor und nach der Druckphase sollen die Absolutwerte der Abweichungen von PER(t) unterhalb der Nulllinie 5% des Maximalwertes von PER(t) nicht übersteigen.

9. Aus dem Datensatz der geglätteten Partikelanzahlkonzentration wird die Differenz, ΔC_p [cm^{-3}], zwischen den Zeitpunkten t_{start} und t_{stop} berechnet:

$$\Delta C_p = C_p(t_{stop}) - C_p(t_{start}) \qquad (13)$$

Für $\Delta C_p \leq 1000 cm^{-3}$ kann eine Berechnung von TP nicht erfolgen In diesem Fall wird der Messwert TP im Prüfbericht als „nicht quantifizierbar" bezeichnet. Die nachfolgenden Berechnungsschritte sind dann nicht erforderlich.

10. Aus dem Datensatz der geglätteten Partikelanzahlkonzentration wird das arithmetische Mittel C_{av} [cm^{-3}] zwischen den Zeitpunkten t_{start} und t_{stop} berechnet. Der Index *n* steht dabei für die Anzahl der Messwerte zwischen den Zeitpunkten t_{start} und t_{stop}.

$$C_{av} = \frac{\sum_{i=1}^{n} C_{p,i}}{n} \tag{14}$$

11. Die Berechnung von TP erfolgt gemäß:

$$TP = V_C \left(\frac{\Delta C_p}{t_{stop} - t_{start}} + \beta \cdot C_{av} \right) \left(t_{stop} - t_{start} \right) \tag{15}$$

ΔC_p :	Differenz von $C_p(t)$ zwischen t_{start} und t_{stop}, [cm^{-3}]
C_{av} :	arithmetisches Mittel von $C_p(t)$ zwischen t_{start} und t_{stop}, [cm^{-3}]
V_c :	Prüfkammervolumen [cm^3]
β :	Partikelverlustkoeffizient [s^{-1}]
$t_{stop} - t_{start}$:	Emissionsdauer [s]

Anmerkung: ΔC_p und C_{av} haben die Einheit [cm^{-3}]. ß wird in der Einheit [s^{-1}] bestimmt. Zur korrekten Anwendung der Formel müssen das Kammervolumen V_k in der Einheit [cm^3] und die Emissionsdauer $t_{stop} - t_{start}$ in der Einheit [s] verwendet werden.

20

12. Die Standard-Partikelemissionsrate PER_{10} für eine Druckphase mit 10 Minuten (bzw. 600 Sekunden) Dauer wird gemäß folgender Formel aus TP berechnet:

$$PER_{10} = TP \cdot \frac{600}{t_{print}} \tag{16}$$

Die Dauer der Druckphase t_{print} muss in der Einheit [s] verwendet werden.

21 5. Auswertung und Prüfbericht

Im Prüfbericht ist die vollständige Prüfung sowie die vollständige Auswertung für das Prüfobjekt zu dokumentieren.

<u>Hierbei sind insbesondere folgende Angaben aufzunehmen:</u>

Angaben zum Prüflabor:

- Name und vollständige Adresse
- Name der verantwortlichen Person

Angaben zum Prüfobjekt:

- Genaue Produktbezeichnung, Angabe Tisch-/Standgerät, Geräte-Nummer, Druck- oder Kopiergeschwindigkeit nach Herstellerangabe,
- Produktionsdatum
- Eingangsdatum
- Art der Verpackung
- Lagerung bis zur Prüfung
- Untersuchungsdatum / -zeitraum
- Bezeichnung des verwendeten Verbrauchsmaterials (z.B. Chargennummern, Typbezeichnungen, Identifikationsnummern)
- Volumen oder äußere Abmessungen des Prüfobjekts

Angaben zur Prüfung:

- Untersuchungsdatum/ -zeitraum
- Schwarzwert bzw. Farbwerte der Ausdrucke
- Untersuchungsbedingungen (Typ und Größe der Kammer, Temperatur, relative Luftfeuchtigkeit, Luftwechsel bzw. Luftvolumenstrom)
- Einhaltung der Bedingung für den Beladungsfaktor (siehe Formel 1)
- Beschreibung des verwendeten Aerosolmessgeräts:
  - Hersteller, Typ und Seriennummer
  - Name und Version der Software
  - Datum der letzen Kalibrierung oder Wartung

- Aktuell verwendete Geräteeinstellungen
- Typ und Verdünnungsfaktor, falls eine Aerosol-Verdünnungsstufe verwendet wurde
- Ergebnis der Maßnahmen zur Sicherstellung der Messbereitschaft des Aerosolmessgeräts nach Abschnitt 8.9

- Beginn, Ende und Dauer von Vorbereitungs-, Druck- und Nachlaufphase
- Druckgeschwindigkeit während der Prüfung
- Druckmodus während der Prüfung (schwarz/weiß, farbig; einseitiger oder beidseitiger Druck)
- Anzahl der bedruckten Blätter
- Zeitpunkt und Dauer der Luftprobenahme, Volumen und Volumenstrom der Luftprobenahme für VOC, Ozon und Staub
- Bezeichnungen der VOC-, Ozon- und Staubproben
- Bezeichnung und Speicherort der Dateien mit kontinuierlich aufgezeichneten Messwerten (Klima, Ozon, unkorrigierte sowie ggf. korrigierte Partikelanzahlkonzentration)

Angaben zur Auswertung:

- Name, CAS-Nr. und Konzentration der identifizierten VOC, sowie Konzentration der nicht identifizierten VOC von Bereitschaftsphase und Druckphase sowie berechnete Emissionsraten; Benzol und Styrol sind in jedem Fall auch gesondert aufzuführen,
- Angabe des TVOC-Wertes als Summe der quantifizierten und nicht identifizierten Verbindungen von Bereitschaftsphase und Druckphase sowie berechnete Emissionsraten (relevanter Wert für Vergabegrundlage),
- Angabe von VVOCs mit CAS-Nr., wenn gefunden,
- Ozonhalbwertszeit der leeren Kammer und aus Nachlaufphase,
- Ozonkonzentration und berechnete Ozonemissionsrate im Druckbetrieb,
- Gravimetrisch bestimmte Staubmasse und daraus ermittelte Staubemissionsrate,
- Angabe der Nachweis- und Bestimmungsgrenzen für VOC-, Ozon-, und Staubemissionsraten,
- Diagramm gemäß Abschnitt 4.9.3, Auswerteschritt 1,
- Diagramm gemäß Abschnitt 4.9.3, Auswerteschritt 7,

- Wertetabelle der gemäß Abschnitt 4.9.3 ermittelten Hilfsgrößen:

  t_1, t_2, c_1, c_2, β, t_{start}, $C_p(t_{start})$, t_{stop} und $C_p(t_{stop})$, ΔC_p,und C_{av},

- Prüfergebnisse TP und PER_{10},
- Bericht über Störungen und Abweichungen von Prüfalgorithmen,
- Zusammenfassung der Ergebnisse durch das Prüfinstitut in Hinblick auf die Umweltzeichenkriterien (ggf. Hinweis, dass die ermittelte Emissionscharakteristik nur in Verbindung mit dem untersuchten Tonertyp und Papier gilt),
- Unterschrift unter der Zusammenfassung, die nochmals die genaue Gerätebezeichnung enthalten muss.

22 6. Prüfinstitute

Die Emissionsprüfung darf nur von geeigneten Instituten durchgeführt werden.

Prüfinstitute sind geeignet, wenn sie über die notwendigen apparativen Einrichtungen und ein Qualitätsmanagementsystem verfügen (bzw. für den Bereich dieser Prüfungen akkreditiert sind) und über die erfolgreiche Teilnahme an einschlägigen Rundversuchen oder Vergleichsmessungen ihre Befähigung zur Durchführung der in diesem Anhang beschriebenen Prüfungen nachgewiesen haben. Gleiches gilt für Prüflaboratorien der Hersteller.

Der Nachweis über die Einhaltung dieser Anforderungen kann gegenüber der Bundesanstalt für Materialforschung und –prüfung (BAM), Fachgruppe „Umweltrelevante Material- und Produkteigenschaften / Emissionen aus Materialien“, erbracht werden. Bei vorliegender Eignung wird diese schriftlich bestätigt.

23

24

25 7. Literatur

1 Entwicklung einer Prüfmethode und Untersuchungen zur Begrenzung von Emissionen aus Druckern und Kopiergeräten im Rahmen der Umweltzeichenvergabe. UBA-Texte 71/2003, Umweltbundesamt, Berlin, 2003

2 Prüfung von Emissionen aus Bürogeräten während der Druckphase zur Weiterentwicklung des Österreichischen Umweltzeichens für Laserdrucker und Multifunktionsgeräte unter besonderer Berücksichtigung der Sicherung guter Innenraumluftqualität. UBA-Texte 35/2008, Umweltbundesamt, Berlin, 2008

3 ECMA-Standard 328, 6th edition / 2011 Detection and measurement of chemical emissions from electronic equipment, www.ecma-international.org

4 DIN ISO 16000-9: Bauprodukte - Bestimmung der Emission von flüchtigen organischen Verbindungen (VOC) - Teil 1: Emissionsprüfkammer-Verfahren

5 DIN ISO 16000-6: Innenraumluftverunreinigungen. Teil 6: Bestimmung von VOC in der Innenraumluft und in Prüfkammern. Probenahme auf TENAX TA, thermische Desorption und Gaschromatographie/MSD bzw. FID

6 ISO 554, Ausgabe: 1976-07 Normalklimate für die Konditionierung und / oder Prüfung; Anforderungen

7 DIN EN 20287, Ausgabe: 1994-09 Papier und Pappe - Bestimmung des Feuchtegehaltes - Wärmeschrankverfahren (ISO 287:1985); Deutsche Fassung EN 20287: 1994

8 DIN EN 717-1, Ausgabe:2005-01, Holzwerkstoffe - Bestimmung der Formaldehydabgabe - Teil 1: Formaldehydabgabe nach der Prüfkammer-Methode

9 DIN 33870, Ausgabe: 2001-01 Informationstechnik - Büro- und Datentechnik - Anforderungen und Prüfungen für die Aufbereitung von gebrauchten Tonermodulen schwarz für elektrophotographische Drucker, Kopierer und Fernkopierer

10 CIE Dokument Nr.15, Colorimetry, 2004

11 Ausschuss zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten (AgBB) - Empfehlungen zur Vorgehensweise bei der gesundheitlichen Bewertung der Emissionen von flüchtigen organischen Verbindungen (VOC) aus Bauprodukten. Umweltbundesamt. http://www.umweltbundesamt.de/produkte/bauprodukte/dokumente/AgBB-Bewertungsschema_2010.pdf

Weiterführende Literatur:

J. Rockstroh, O. Jann, O. Wilke, W. Horn: Development of a reliable test method for laser printers, copiers and multifunctional devices in emission test chambers, Gefahrstoffe-Reinhaltung der Luft, (2005), 65, Seite 71 – 80.

O. Jann, J. Rockstroh, O. Wilke: Influence of emissions from hardcopy devices to indoor air quality, Proceedings of Indoor Air 2005, Beijing, Vol.2, 2123 – 2128.

S. Seeger, O. Wilke, M. Bücker, O. Jann: Time- and size-resolved characterization of particle emissions from office machines with printing function, Healthy Buildings, (2006), 2, Seite 447 – 450.

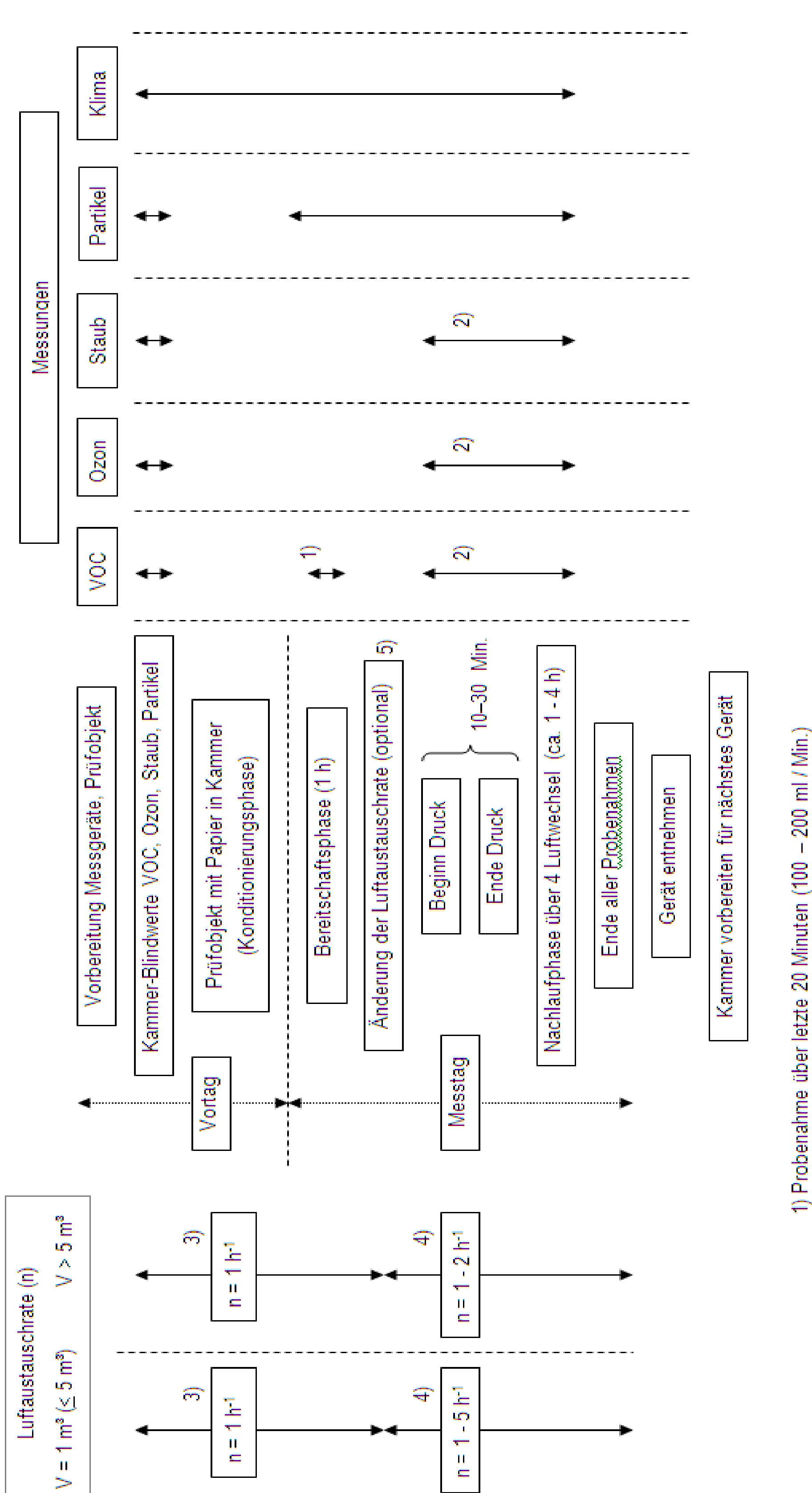
T. Schripp, M. Wensing, E. Uhde, T. Salthammer, C. He, L. Morawska: Evaluation of ultrafine particle emissions from laser printers using emission test chambers, Environ. Sci. Technol., (2008), 42, Seite 4338 – 4343.

M. Wensing, T. Schripp, E. Uhde, T. Salthammer: Ultra-fine particles release from hardcopy devices: Sources, real-room measurements and efficiency of filter accessories, Sci. Total Environ., (2008), 407, Seite 418 – 427.

M. Barthel, S. Seeger, M. Rothhardt, O. Wilke et. al.: Erfassung der Zahl feiner und ultrafeiner Partikel aus Bürogeräten während der Druckphase zur Entwicklung eines Prüfverfahrens für das Österreichische Umweltzeichen für Bürogeräte mit Druckfunktion, Abschlußbericht zum Projekt UFO-PLAN 3708 95 301, UBA 2012, wird veröffentlicht auf der UBA Homepage unter UBA-Texte

8. Erläuterungen und Beispiele

8.1 Ablaufplan für die Prüfung



1) Probenahme über letzte 20 Minuten (100 – 200 ml / Min.)

2) Durchgehende Probenahme (für VOC 50 – 200 ml / Min. in Abhängigkeit von der Probenahmedauer)

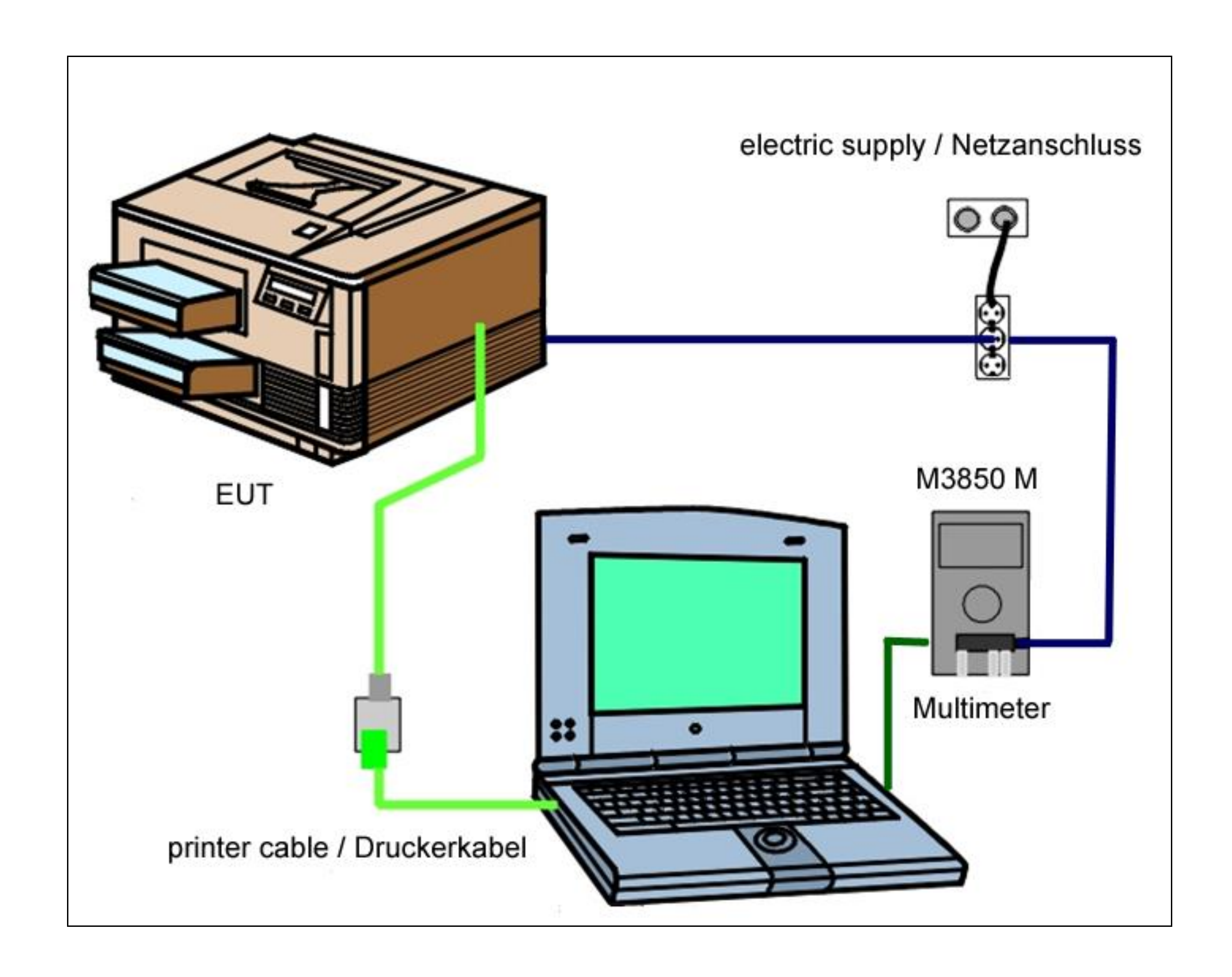
3) Luftaustauschrate muss bekannt und konstant sein

4) Luftaustauschrate abhängig vom Feuchtigkeitseintrag im Druckbetrieb (eine relative Luftfeuchtigkeit von 85 % darf in der Kammer nicht überschritten werden); falls notwendig: Trockener Zuluftstrom (< 10 % r. F.); Luftaustauschrate muss bekannt sein

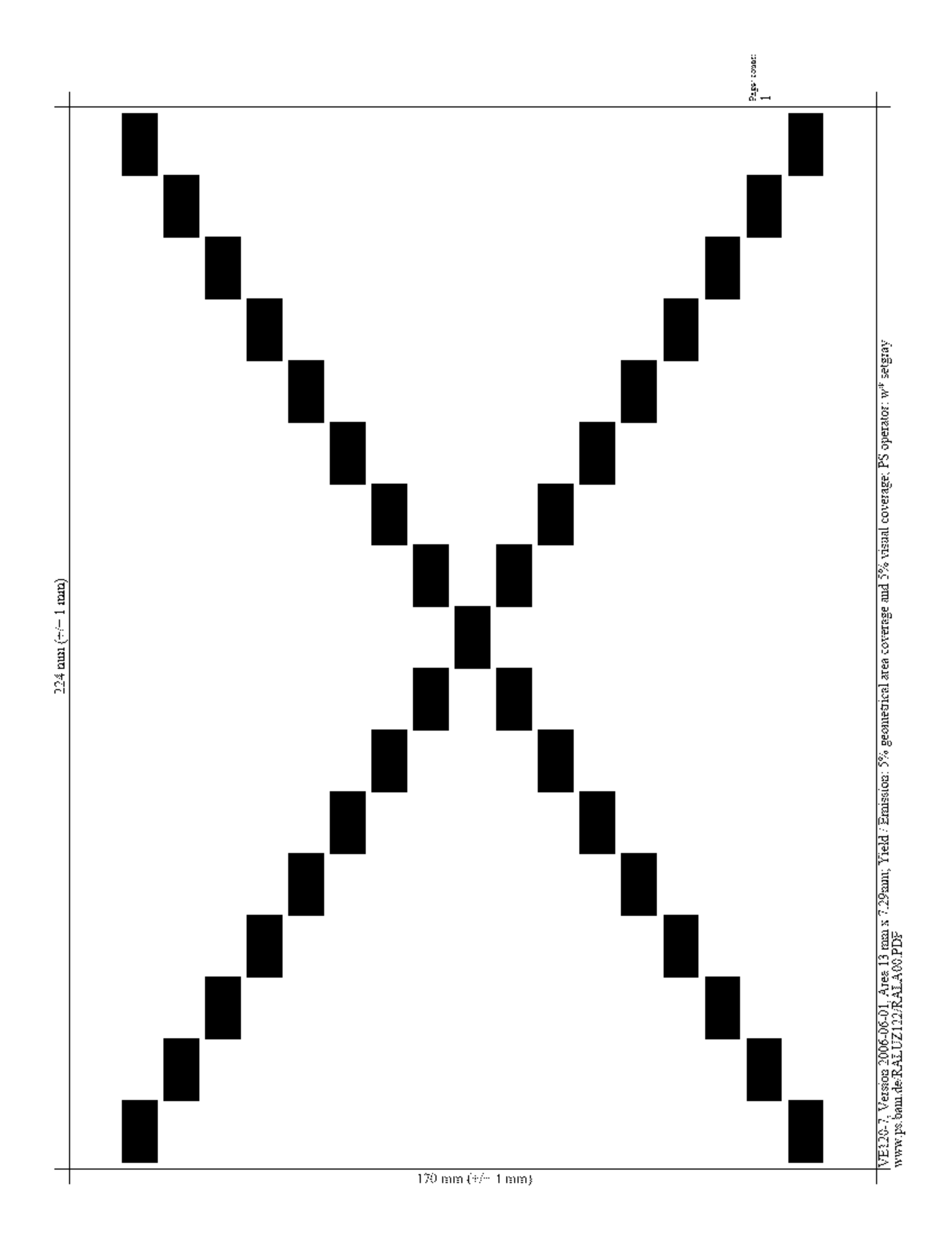
5) Bei einer Änderung der Luftaustauschrate ist die Zeit für mindestens einen Luftwechsel bis zum Druckbeginn abzuwarten.

.4

8.2 Messaufbau für Prüfgeräte

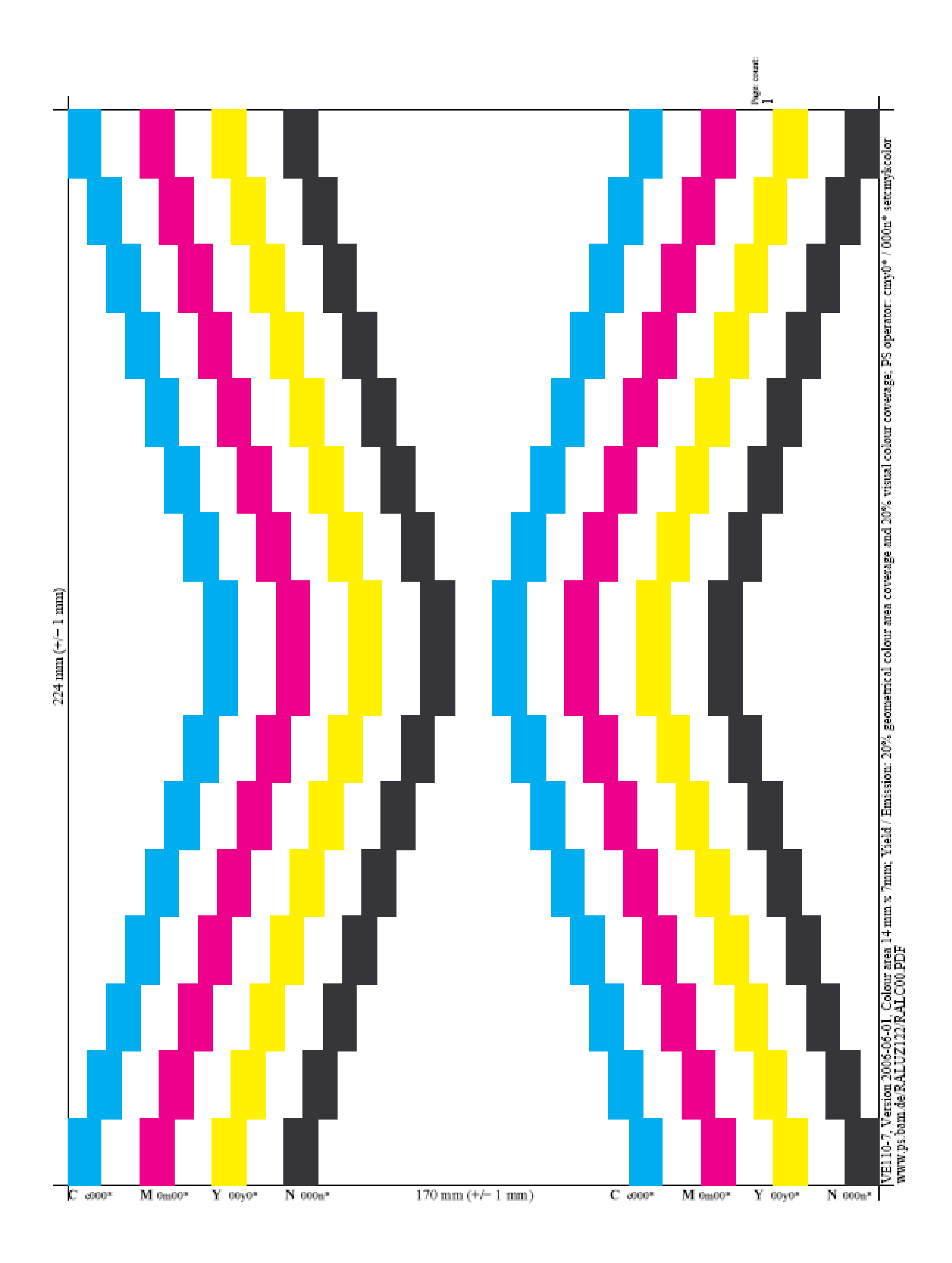


8.3 Druckvorlage 5% Flächendeckung, schwarz (siehe DIN 33870 [9])



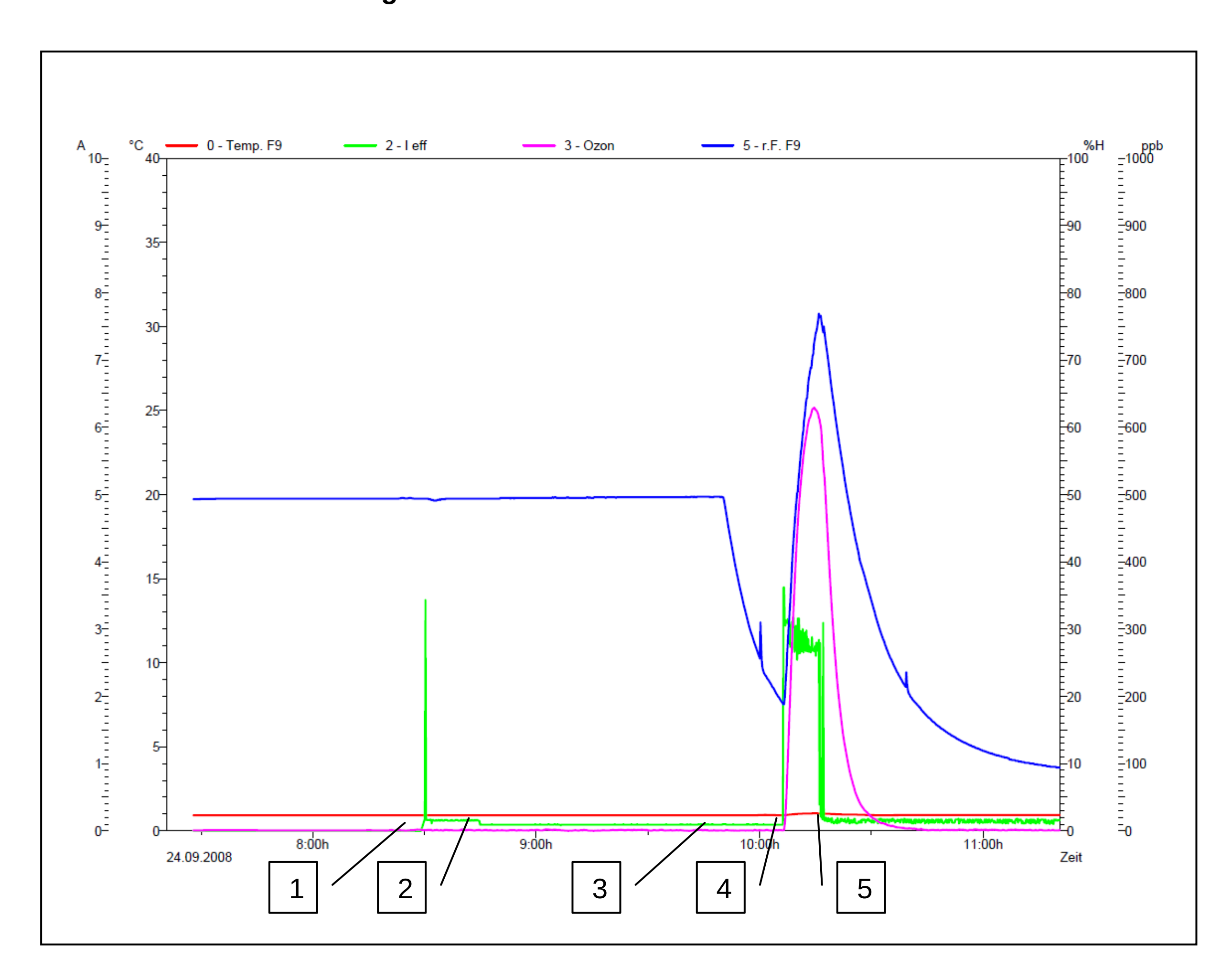
Druckvorlagen sind verfügbar auf http://www.ps.bam.de/RALUZ122/

8.4 Druckvorlage für die Prüfung von Farbgeräten, 20% Flächendeckung



Druckvorlagen sind verfügbar auf http://www.ps.bam.de/RALUZ122/

8.5 Beispiel für den Verlauf von Klima, Stromverbrauch und Ozonkonzen-tration während einer Prüfung



Die Beladung am Vortag ist nicht dargestellt!

1 Beginn Bereitschaftsphase (8:30 Uhr)

2 Energiesparmodus beginnt

3 Luftwechselumstellung, Absenkung der Luftfeuchtigkeit

4 Beginn Druckphase

5 Ende Druckphase, Beginn Nachlaufphase

8.6 Beispiel für ein erprobtes VOC - Messverfahren (vgl. [2], [5])

Probenahmerohre: Tenax TA (Rohrlänge 178 mm, AD 6 mm, ID 4 mm, 200 mg Tenax TA (60-80 mesh) mit Glaswollstopfen); Probenahmevolumen > 1,0 l (100 ml/min). Vor der Probenahme sind die Tenax-Rohre mit in Methanol gelöstem internen Standard zu spiken.

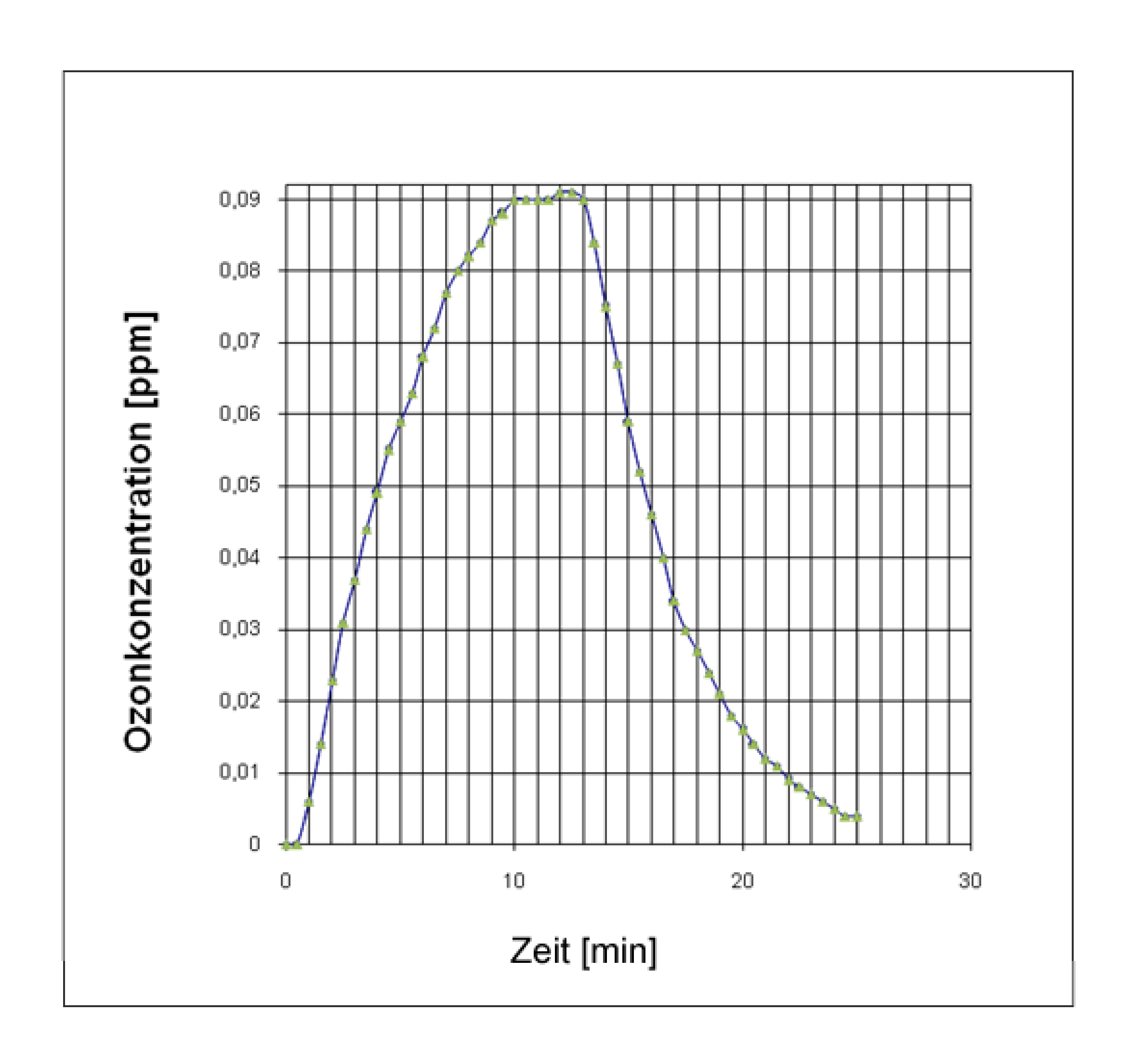
Die Kalibrierung erfolgt, indem die Kalibriersubstanzen, gelöst in Methanol, auf Tenax-Rohre aufgegeben (gespikt) werden, und zur Simulation einer Probenahme mit einem Liter synthetischer Luft oder Stickstoff (Reinheit 5.0) gespült wird, wobei das vom Spiken auf dem Tenax verbliebene Methanol desorbiert wird.

Analysensystem:

Thermodesorption / Kaltaufgabesystem Gerstel TDS-2 / KAS-3 (Programm 40 – 280 °C mit 40 $Kmin^{-1}$, halten 5 min bei 280 °C / Kryofokussierung bei minus 150 °C, Aufheizen mit 10 Ks^{-1} auf 290 °C / He-Fluss 35 $mlmin^{-1}$)

HP GC 5890 II + HP-MSD 5972 (Säule HP 1; 60 m; 0,25 mm; 0,25 µm; Temperaturprogramm 40 °C für 4 min, 5 $Kmin^{-1}$ auf 140°C, 10 $Kmin^{-1}$ auf 240 °C, 25 $Kmin^{-1}$ auf 290 °C, halten für 3 min / MSD: scan 25 - 400; 1,9 scans / sec; 300 °C; NBS - 75K - Datenbank)

8.7 Beispiel für den Verlauf der Ozonkonzentration während der Druckphase



8.8 Technische Informationen zu Aerosolmessgeräten

Partikelgrößenbereich

Die untere Nachweisgrenze der Partikelgröße - ist der kleinste Partikeldurchmesser, bei dem die Zähleffizienz eines spezifischen Aerosolmessgeräts bei 50% liegt.

Die entsprechende obere Nachweisgrenze ist der größte Partikeldurchmesser, bei dem die Zähleffizienz eines spezifischen Aerosolmessgeräts bei 50% liegt.

Partikelanzahlkonzentrationsbereich

Die untere Nachweisgrenze der Partikelanzahlkonzentration ist die Konzentration, die mit einer statistischen Wahrscheinlichkeit von 95% von der gemessenen Untergrund-Konzentration (bedingt durch die gerätespezifische Fehler-Zählrate) unterschieden werden kann. Die Fehler-Zählrate ist die Zählrate, die nicht durch Partikel bedingt wird.

8.9 Vorbereitende Maßnahmen zur Sicherstellung der Messbereitschaft von Aerosolmessgeräten

Dieser Anhang beschreibt obligatorische Maßnahmen zur Sicherstellung der Messbereitschaft von Aerosolmessgeräten. Die beschriebenen Maßnahmen sollen zusätzlich zu den periodischen Wartungsmaßnahmen durchgeführt werden.

8.9.1 Schnelle Aerosolmessgeräte

Aufstellen des Instruments

1. Das Aerosolmessgerät und die Verbindungsschläuche werden auf Sauberkeit geprüft.

2. Das Aerosolmessgerät wird so platziert, dass eine möglichst geradlinige Verbindung mit einer maximalen Länge von 3 m mit der Emissionsprüfkammer ermöglicht wird.

3. Zeit- und Datumsanzeige des Aerosolmessgerät, der Software und der Labor-Uhr werden synchronisiert, falls die Angaben um mehr als 1 s voneinander abweichen.

8.9.1.1 Null-Messung

Die Null-Messung soll maximal einen Tag (z.B. über Nacht) vor der EUT-Testprozedur durchgeführt werden. Um die Stabilität des Aerosolmessgeräts zu gewährleisten, sollte es zwischen Null-Messung und EUT-Testprozedur nicht ausgeschaltet werden.

1. Ein HEPA-Filter (Filter-Effizienz ≥ 99.99%) wird am Aerosol-Einlass des Aerosolmessgeräts angeschlossen.

2. Das Aerosolmessgerät wird eingeschaltet und eine Aufwärmphase von mindestens 20 Minuten eingehalten.

3. Alle Betriebsparameter (Lufttemperatur, Spannungen, interner Druck und Volumenströme) werden überprüft.

4. Eine Nullstellung (Zeroing) gemäß der Bedienungsanleitung des Herstellers wird durchgeführt. Anschließend wird überprüft, ob die Offset- und RMS-Werte im vom Hersteller spezifizierten Bereich liegen.

5. Die Null-Messung wird mit angeschlossenem HEPA-Filter im Partikelanzahlkonzentrations-Modus mit einer Zeitauflösung von 1s gestartet. Die Nullmessung hat eine Mindestdauer von 2 Stunden. Die aufgenommenen Spektren werden auf Fehlermeldungen und Artefakte hin überprüft.

6. Die beobachteten Partikelanzahlkonzentrationen [dN] in den einzelnen Partikelgrößenkanälen sollen die entsprechenden Herstellerangaben zur Fehler-Zählrate nicht um mehr als 500 cm^{-3} überschreiten. Die Spektren sollen frei von plötzlichen Änderungen in der Partikelkonzentration sein (z.B. Zunahme/Abnahme der Konzentrations-Werte um mehr als einen Faktor 2 innerhalb einer Zeitspanne von 10 s).

8.9.1.2 Vorbereitung für die Messung

Die folgenden Schritte werden nacheinander ausgeführt:

1. Alle Betriebsparameter (Lufttemperatur, Spannungen, interner Druck und Volumenströme) werden überprüft.
2. Eine Nullstellung (Zeroing) gemäß der Bedienungsanleitung des Herstellers wird durchgeführt und sichergestellt, dass die Offset- und RMS-Werte der Elektrometerströme in dem vom Hersteller angegebenen Bereich liegen.
3. Nach einer weiteren Laufzeit von 30 Minuten wird Schritt 2 wiederholt und überprüft, ob die erhaltenen Offset-Werte der Elektrometerströme um nicht mehr als ±10 fA voneinander abweichen.
4. Der HEPA-Filter wird vom Aerosol-Einlass des Aerosolmessgeräts entfernt.
5. Der Probenahme-Volumenstrom des Aerosolmessgeräts wird überprüft. Eine geräteinterne Volumenstrom-Anzeige soll hierfür bevorzugt verwendet werden. Andernfalls muss ein externes kalibriertes Volumenstrom-Messgerät verwendet werden. Der gemessene Volumenstrom des Aerosolmessgeräts darf nicht mehr als ±10% von dem im Kalibrier-Zertifikat angegebenen Sollwert abweichen.

6. Das Aerosolmessgerät wird mit dem Probenahme-Port der Emissionsprüfkammer verbunden.
7. Die Partikel-Hintergrund-Konzentration in der Emissionsprüfkammer wird gemessen. Die Hintergrund-Konzentration darf die unter 4.1 angegebenen Werte nicht überschreiten.

8.9.2 CPCs

Für die Messung der Gesamtpartikelanzahlkonzentration können nur solche CPCs eingesetzt werden, die mit Isopropanol oder Butanol als Betriebsflüssigkeit betrieben werden. Die folgenden Schritte sollen vor einer Messung durchgeführt werden.

Vorbereitung für die Messung

1. Das Aerosolmessgerät wird eingeschaltet und der Vorratsbehälter wird mit der entsprechenden Betriebsflüssigkeit bis zum angegebenen Füllstand gefüllt (Vorsichtsmaßnahmen des Herstellers bezüglich des Bewegens der befüllten Einheit beachten).

2. Falls der CPC für den Transport oder die Einlagerung getrocknet wurde, wird das Gerät gemäß der Betriebsanleitung des Herstellers wieder in einen betriebsbereiten Zustand versetzt.

3. Falls notwendig, muss das Überschuss-Reservoir des CPCs entleert werden.

4. Die Aufwärmphase des CPC wird gemäß Herstellerangaben eingehalten.

5. Der Probenahme-Volumenstrom des Aerosolmessgeräts wird überprüft. Eine geräteinterne Volumenstrom-Anzeige soll hierfür bevorzugt verwendet werden. Andernfalls muss ein externes kalibriertes Volumenstrom-Messgerät verwendet werden. Der gemessene Volumenstrom des Aerosolmessgeräts darf nicht mehr als ±10% von dem im Kalibrier-Zertifikat angegebenen Sollwert abweichen.

6. Zur Überprüfung der Betriebsbereitschaft wird die Raumluft/Laborluft gemessen. Die gemessene Raumluft-Partikelanzahlkonzentration sollte etwa mindestens 1000 cm^{-3} betragen. Die Werte liegen üblicherweise höher. Andere Aerosolquellen mit ausreichend hoher Partikelanzahlkonzentration können gegebenenfalls auch für diesen Test verwendet werden. Eine Nullanzeige weist auf einen Gerätedefekt hin.

7. Es wird überprüft, ob bei angeschlossenem HEPA-Filter (Filter-Effizienz ≥ 99.99%) die Partikelanzahlkonzentration nahe der unteren Nachweisgrenze ist. Falls innerhalb eines Zeitraumes von 1 min Konzentrationen > 1 cm^{-3} beobachtet werden nachdem eventuelle Lecks zwischen HEPA-Filter und Aerosol-Einlass eliminiert wurden, liegt ein Gerätedefekt vor.

8. Der CPC wird mit dem Probenahme-Port der Emissionsprüfkammer unter Verwendung eines leitfähigen Materials (z.B. leitfähiger Silikonschlauch, Edelstahl) mit einer maximalen Länge von 3 m verbunden.

9. Die Partikel-Hintergrund-Konzentration in der Emissionsprüfkammer wird gemessen. Die Hintergrund-Konzentration darf die unter 4.1 angegebenen Werte nicht überschreiten.

---

[a] In allen Ausführungen müssen die im Abschnitt 3.4.1, 3.4.2 und 3.4.3 der Vergabegrundlagen genannten Anforderungen erfüllt werden.

[2] Sofern Geräte mit unterschiedlichem Seitendurchsatz arbeiten gilt für die Emissionsprüfungen: Für zwei baugleiche Geräte oder eine Serie (drei oder mehr Geräte): Bei Differenzen des Seitendurchsatzes bis zu 20% vom schnelleren zum langsameren Gerät, ist das schnellere Gerät zu prüfen. Ist das Volumen des schnelleren Gerätes größer 250 l und das Volumen des langsameren Gerätes kleiner 250 l, so ist zusätzlich auch das langsamere Gerät zu prüfen.

[3] Sofern Geräte mit gleichem Seitendurchsatz auf Grund einer unterschiedlichen Zahl von Papierkassetten ein Volumen kleiner und größer 250 l aufweisen, ist das Gerät mit einem Volumen unterhalb 250 l für die Emissionsprüfung zu verwenden.